

EKOLOGISKA SPRIDNINGSANALYSER FÖR LÖVSKOGSFÅGLAR OCH BARRSKOGSMESAR VID SÖDRA HAGALUND I SOLNA

UNDERLAG TILL MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING AV
FÖRESLAGEN DETALJPLAN FÖR SÖDRA HAGALUND

2019-08-26



wsp

EKOLOGISKA SPRIDNINGSANALYSER FÖR LÖVSKOGSFÅGLAR OCH BARRSKOGSMESAR VID SÖDRA HAGALUND I SOLNA

Underlag till miljökonsekvensbeskrivning av föreslagen
detaljplan för Södra Hagalund

Uppdragsnamn

Ekologiska
spridningsanalyser för
lövskogsfåglar och
barrskogsmesar vid södra
Hagalund i Solna

KUND

Veidekke Bostad AB

Uppdragsnummer

10271136

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Författare

Mattias Bovin

WSP Sverige AB
121 88 Stockholm-Globens
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000

Foto framsida

Mattias Bovin

wsp.com

Datum

2019-04-15

KONTAKTPERSONER**Ändringsdatum**

2019-08-26

Mattias Bovin
mattias.bovin@wsp.com
072-083 17 65

Granskad av

Meit Öberg

Godkänd av

Marianne Klint

INNEHÅLL

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INLEDNING | 4 |
| 1.1 | SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR | 4 |
| 1.2 | TERMER OCH BEGREPP | 5 |
| 2 | BAKGRUND | 6 |
| 2.1 | FÖRESLAGEN DETALJPLAN SÖDRA HAGALUND | 7 |
| 3 | FÖRUTSÄTTNINGAR | 10 |
| 3.1 | GRÖN INFRASTRUKTUR I STOCKHOLMS LÄN | 10 |
| 3.2 | EKOLOGISKA SPRIDNINGSSAMBAND I SOLNA | 11 |
| 3.3 | INRAPPORTERADE ARTOBSERVATIONER | 14 |
| 3.4 | FÅGELINVENTERING OCH PLATSBESÖK | 15 |
| 4 | METOD | 16 |
| 4.1 | AVGRÄNSNINGAR | 16 |
| 4.2 | LANDSKAPSEKOLOGISK MODELL | 17 |
| 4.3 | EKOLOGISKA SPRIDNINGSSANALYSER | 19 |
| 5 | RESULTAT | 20 |
| 5.1 | ANALYS OCH TOLKNING AV TIDIGARE GENOMFÖRDA MODELLERINGAR | 20 |
| 5.2 | EKOLOGISKA SPRIDNINGSSANALYSER FÖR LÖVSKOGSFÅGLAR | 21 |
| 5.3 | EKOLOGISKA SPRIDNINGSSANALYSER FÖR BARRSKOGSMESAR | 25 |
| 6 | DISKUSSION | 28 |
| 6.1 | OSÄKERHETER I MODELLERINGEN | 28 |
| 6.2 | KANTEFFEKTER PÅ GRUND AV ANALYSOMRÅDETS STORLEK | 28 |
| 6.3 | SYNTESKARTOR FÖR GRÖN INFRASTRUKTUR I SÖDRA HAGALUND | 29 |
| 6.4 | OMRÅDETS STÖRNINGAR OCH EVENTUELLA BARRIÄREFFEKTER | 30 |
| 7 | SLUTSATSER | 31 |
| 8 | REFERENSER | 32 |
| 9 | BILAGOR | 34 |
| | BILAGA 1. FOTON FRÅN PLATSBESÖK | 34 |
| | BILAGA 2. INRAPPORTERADE ARTER | 39 |
| | BILAGA 3. ART- OCH SPRIDNINGSPROFILER | 41 |
| 9.1.1 | Lövskogsfåglar | 41 |
| 9.1.2 | Barrskogsmesar | 44 |
| | BILAGA 4. SCENARIOANALYS | 48 |
| 9.1.3 | Bakgrund | 48 |
| 9.1.4 | Metod | 49 |
| 9.1.5 | Resultat | 49 |
| 9.1.6 | Förslag till förstärkningsområden och åtgärder | 52 |
| 9.1.7 | Slutsatser | 53 |

1 INLEDNING

WSP har på uppdrag av Veidekke Bostad AB genomfört en översiktlig miljöbedömning av en föreslagen detaljplan för södra Hagalund i Solna¹. I rapporten föreslås en avgränsning av detaljerade utredningar inför framtagandet av en kommande miljökonsekvensbeskrivning (MKB). Bland annat framgår det att Solnas gröna infrastruktur med fokus på ekologiska spridningssamband för gamla ekar och äldre tallmiljöer riskerar att påverkas negativt av den föreslagna exploateringen.

Inför framtagandet av kommande MKB ansågs det därför vara aktuellt att utreda effekten av den föreslagna detaljplanen för respektive spridningssamband, men med hänsyn till andra fokusarter än som tidigare analyserats.

Med anledning av detta har WSP fått i uppdrag att analysera ekologiska spridningssamband i anslutning till södra Hagalund. Genom att förstå hur Solnas gröna infrastruktur hänger ihop kan sedan förslag på olika skydds- och förstärkningsåtgärder identifieras för att undvika eller minska potentiell negativ påverkan vid en exploatering.

Uppdraget har genomförts av Mattias Bovin (MSc.) och granskats av Meit Öberg (Fil. Dr.).

1.1 SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR

Syftet med det här projektet är att utreda den föreslagna detaljplanens potentiella påverkan på Solnas gröna infrastruktur med fokus på ekologiska landskapssamband för arter knutna till gammal lövskog och gammal barrskog.

Projektets frågeställningar är:

- Hur påverkar den föreslagna detaljplanen Solna kommuns förhållande till länets gröna infrastruktur?
- Hur påverkar den föreslagna detaljplanen tidigare genomförda ekologiska spridningssamband i Solna?
- Hur påverkar den föreslagna detaljplanen ekologiska spridningssamband för arter knutna till gammal lövskog och äldre barrskog?
- Vilka åtgärder kan Veidekke och Solna kommun vidta för att undvika eller mildra effekterna av en exploatering och hur kan de förstärka den lokala gröna infrastrukturen i Solna?

Som stöd till rapportens innehåll och svar på ovanstående frågeställningar ges en lista med termer och begrepp på nästa sida.

¹ WSP 2018

1.2 TERMER OCH BEGREPP

Art- och spridningsprofil: Omfattar en arts eller en artgrupps krav på livsmiljöer och dess spridningsförmåga.

Biologisk mångfald: Ett samlingsbegrepp som omfattar all den variation mellan arter, inom arter och livsmiljöer som finns på jorden².

Ekologiskt landskapssamband: Avser resultatet från en ekologisk spridningsanalys på en större landskapsnivå, förslagsvis på kommunal, regional eller nationell skalnivå.

Ekologisk spridningsanalys: En analys som modellerar och representerar en arts eller en artgrupps livsmiljöer och spridningsmöjligheter mellan dessa.

Ekosystemtjänster: Alla produkter och tjänster som naturens ekosystem ger oss människor och som bidrar till vår välfärd och livskvalitet³. Några exempel är pollinering, bullerdämpning, luftrening och dagvattenhantering.

Fokusart: En art eller en grupp av arter som används för att utforma och simulera landskapsekologisk analys med hänsyn till krav på livsmiljö och spridningsmöjligheter. En fokusart är även representativ för många andra arter.

Friktionsraster: Ett GIS-skikt som används för att modellera det omkringliggande landskapet, som även kallas för matrix (se nedan). Friktionsraster kan även benämnas som motståndsraster. Modellen används för att simulera hur lätt eller svårt det är för en viss art eller en artgrupp att sprida sig inom olika miljöer.

Grön infrastruktur: Grön infrastruktur kan beskrivas som nätverk av natur⁴. Med detta menas de naturliga strukturer, arter och processer som behövs för att djur, växter och svampar ska finnas kvar i framtiden.

Habitat: Livsmiljö för en utvald art eller artgrupp.

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

Klivsten: Begrepp som indikerar ett områdes landskapsekologiska funktionalitet som sammanlänkar minst två livsmiljöområden inom tillräckliga avstånd. Kallas också för *stepping stones*.

Konnektivitet: Spridningsmöjligheter för en art eller en artgrupp mellan olika livsmiljöer inom ett avgränsat landskapsutsnitt.

Landskapsekologi: Studerar ekologiska processer i ett landskapsperspektiv⁵. Inga biologiska system är isolerade öar. Lokala populationer, samhällen och ekosystem samspelar alltid i viss mån med sin omgivning. Därför är det viktigt att ha ett landskapsperspektiv när man undersöker hur man bäst förvaltar och bevarar biodiversitet.

Landskapsekologisk modell: En analysmodell baserad på landskapsekologiska teorier. Exempelvis nätverksteorin som används i detta projekt.

Matrix: Det omkringliggande landskapet runt en arts eller en artgrupps livsmiljöer.

Patch: Polygonyta som representerar en livsmiljö för en art eller en artgrupp.

Spridningskorridor: Definierad bredd och längd på ett område som är bredare än en identifierad spridningslänk.

Spridningslänk: Den mest effektiva eller kortaste länken som sammanbinder två eller flera patcher.

Spridningsstråk: Diffust område med goda förutsättningar för arters spridning. Ej nödvändigtvis preciserad och definierad med bredd och längd.

² SLU 2017a

³ Naturvårdsverket 2018a

⁴ Naturvårdsverket 2018b

⁵ SLU 2017b

2 BAKGRUND

År 2014 gav den svenska regeringen Naturvårdsverket i uppdrag att tillsammans med andra myndigheter ta fram riktlinjer och koordinera länsstyrelsernas arbete med framtagandet av regionala handlingsplaner för grön infrastruktur på land och i vatten⁶. Eftersom insatser för att bevara biologisk mångfald och ekosystemtjänster behöver göras utifrån ett helhetsperspektiv där hänsyn bland annat tas till ekologiska samband, ska de regionala handlingsplanerna identifiera naturområden, biotoper, strukturer och element som skapar ett ekologiskt sammanhang i landskapet.

Grön infrastruktur kan kortfattat beskrivas som nätverk av natur⁷. Begreppet avser naturliga strukturer, arter och processer som behövs för att djur, växter och svampar ska finnas kvar i framtiden. Robusta ekosystem är en förutsättning för de tjänster och produkter, så kallade ekosystemtjänster, som naturen bidrar med. Ekosystemtjänster som exempelvis pollinering, luftrening eller rekreation är livsnödvändiga och bidrar till människans välfärd och livskvalitet. Med hjälp av grön infrastruktur kan tidigare okända ekologiska samband synliggöras. Denna kunskap kan sedan användas för att bevara och stärka biologisk mångfald vilket möjliggör landskapets förmåga att fortsättningsvis producera dessa ekosystemtjänster.



Figur 1. Känt nätverk, prioritera och planera. Illustratör: Kjell Ström (Naturvårdsverket 2018c).

Länsstyrelserna ska publicera sina slutgiltiga handlingsplaner för grön infrastruktur under hösten 2018⁸. För tillfället har de flesta län publicerat remissversioner av sina handlingsplaner vilka kan användas för att erhålla regional kunskap om den gröna infrastrukturen och de utmaningar som ett aktuellt län har för att bevara samt stärka den gröna infrastrukturen. Eftersom landskapet omfattar många aktörer med olika intressen gällande

⁶ Miljödepartementet, 2014

⁷ Naturvårdsverket, 2018b

⁸ Naturvårdsverket, 2018c

markanvändning kommer intressekonflikter att uppstå⁹. Men genom att utgå från ett helhetsperspektiv är det möjligt att fatta rätt beslut på rätt plats för att identifiera och hantera diverse intressen.

En vanlig konflikt vid bevarande och utveckling av den gröna infrastrukturen är stadsutveckling och exploatering av naturområden. Stadsplanering är alltid ett kompromissarbete men ett landskapsperspektiv möjliggör hållbar planering för att bevara och stärka lokala ekosystemtjänster¹⁰ genom att ta tillvara på befintliga grönområden och skapa grönska i utvecklingen av olika stadsområden.

2.1 FÖRESLAGEN DETALJPLAN SÖDRA HAGALUND

Detaljplaneområdet för södra Hagalund är beläget i centrala Solna. Området gränsar till Solnavägen i sydväst och till Ostkustbanan i öster (Figur 2).



Figur 2. Detaljplan i Södra Hagalund.

Enligt Solnas Översiktsplan 2030¹¹ ingår planområdet i ett större område som är markerat för framtida blandad stadsbebyggelse.

Syftet med den föreslagna detaljplanen för södra Hagalund är en utbyggnad av drygt 75 000 kvm bestående av en kombination av cirka 600 bostäder i flerbostadshus och cirka 28 000 kvm kontor och lokaler. Ett förslag på utbyggnad visas i Figur 3 och Figur 4 (se nästa sida). Inom området planeras även en tunnelbaneuppgång att byggas, tillhörande den nya tunnelbanan till Arenastaden, Gula linjen. Solna stad tar fram en separat detaljplan för tunnelbaneuppgången.

⁹ Naturvårdsverket, 2015

¹⁰ c/o city, 2014

¹¹ Solna stad 2016



Figur 3. Flygvy av planområdet från BSK Arkitekter, Veidekke.



Figur 4. Bebyggelseidé av planområdet från BSK Arkitekter¹².

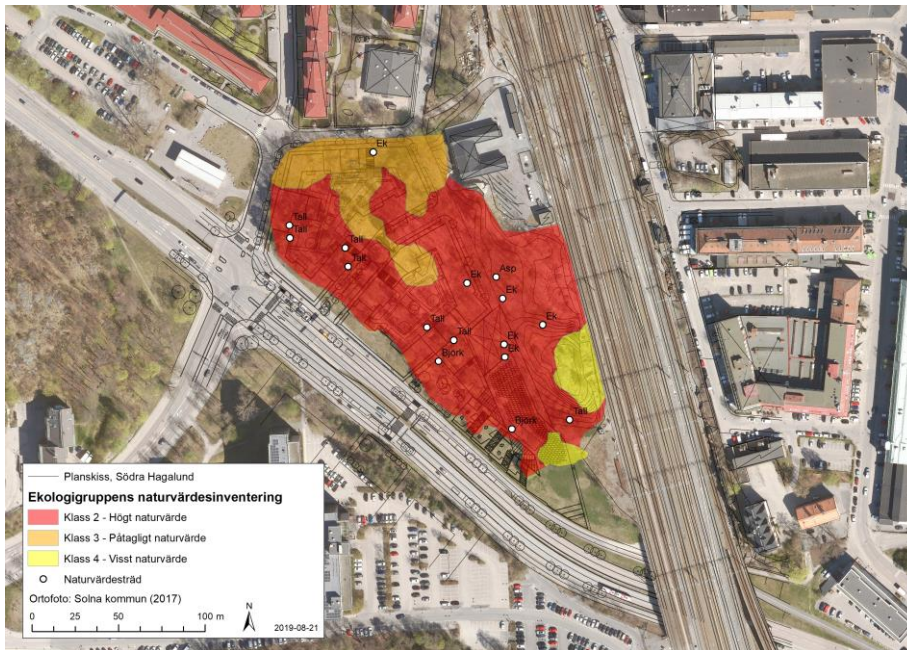
I dagsläget är planområdet obebyggt och består av ett skogsområde med varierande biotoper. Föreslagen detaljplan och bebyggelseidé innebär att naturmark tas i anspråk för bebyggelse och att en övervägande del av vegetationen försvinner. Det finns därmed risk för påverkan på naturvärden och den gröna infrastrukturen.

Vad gäller områdets naturvärden har Ekologigruppen genomfört en naturvärdesinventering på uppdrag av WSP i samband med utredningen för den nya tunnelbaneuppgången för den Gula linjen¹³. I rapporten fastslås det

¹² BSK 2019

¹³ Ekologigruppen 2016

att skogsområdet, som främst består av äldre blandskog samt ek och tall i hållmarkskog, till stora delar klassificerats som "Klass 2 – Högt naturvärde" på en naturvärdeskala från 1-4 (högst till lägst) enligt SIS standard för naturvärdesinventering (SS 19900:2014). Det förekommer dock viss osäkerhet i klassningen och det finns förutsättningar för att skogsområdet kan vara ett klass 1-objekt. Denna osäkerhet beskrivs i Ekologigruppens rapport och hänvisas vidare till Ekologigruppen. För tillfället beaktas området omfattas av de naturvärdesklasser som redogörs i nedanstående karta.



Figur 5. Ekologigruppens naturvärdesinventering med naturvärdesklass och naturvärdesträd. Planområdet visas med grå ytterkant.

I rapporten framgår det att platsens naturvärden framförallt är knutna till gammal tall, där flera arter är strikt knutna till detta träd. Totalt har 8 naturvårdsarter noterats varav 3 är rödlistade; talticka, reliktbodyck och kungsfågel. Förekomsten av dessa arter visar att tillgången på gamla träd har funnits i området under en lång tidsperiod. Vad gäller fyndet av reliktbodyck (nära hotad, NT) är observationen särskilt intressant eftersom den har i Sverige ett av sina starkaste fästen i kring Mälardalen och är en ansvarsart för Stockholmsområdet. Denna art lever på gamla, solexponerade tallar, miljöer som alltså hittas inom planområdet.

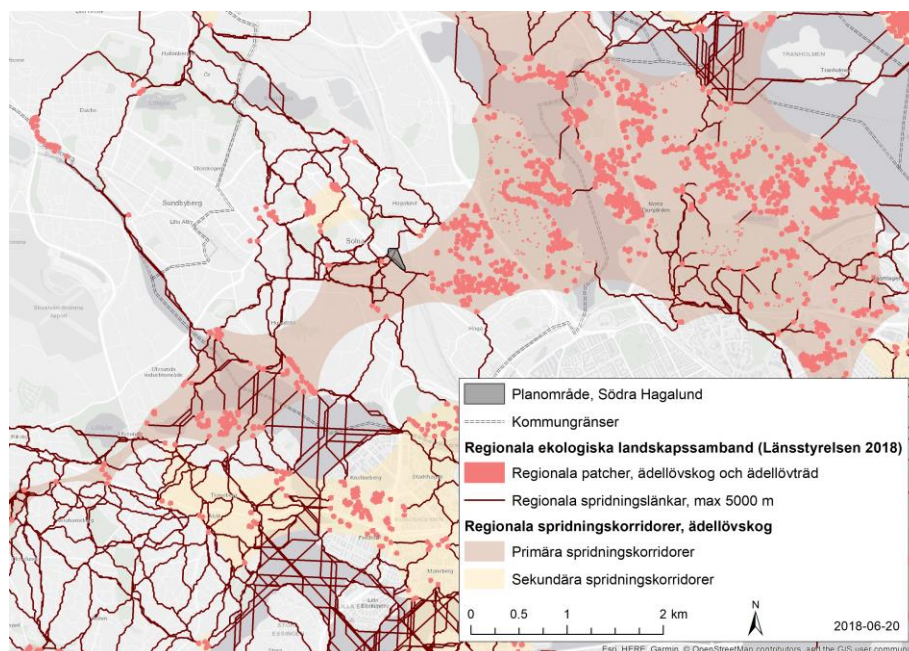
Vad gäller planområdets bland- och lövskog, med stort inslag av ek, lönn och asp, har Ekologigruppen rapporterat att naturvärdena framförallt är knutna till gamla träd, förekomst av död ved i olika stadium, samt inslag av mulmträd. Sammantaget skapar alltså dessa element goda förutsättningar för den biologiska mångfalden, i synnerhet för insekter och vedsvampar.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 GRÖN INFRASTRUKTUR I STOCKHOLMS LÄN

Länsstyrelsen i Stockholm publicerade i februari 2018 sin remissversion av ett förslag till en regional handlingsplan för grön infrastruktur¹⁴. I rapporten beskrivs en fungerande grön infrastruktur som avgörande för den biologiska mångfalden, ekosystemtjänsterna och ekosystemens motståndskraft vid exempelvis klimatförändringar.

Enligt Länsstyrelsen betraktas tallmiljöer och ädellövmiljöer (särskilt ek) som ansvarsnaturtyper för länet eftersom respektive naturtyp har stora biologiska värden. Som en del av handlingsplanen genomfördes därför analyser av ekologiska landskapssamband för arter knutna till ädellövskog och ädellövträd samt till gammal barr- och blandskog. Resultaten av de regionala sambanden visas i nedanstående kartor.

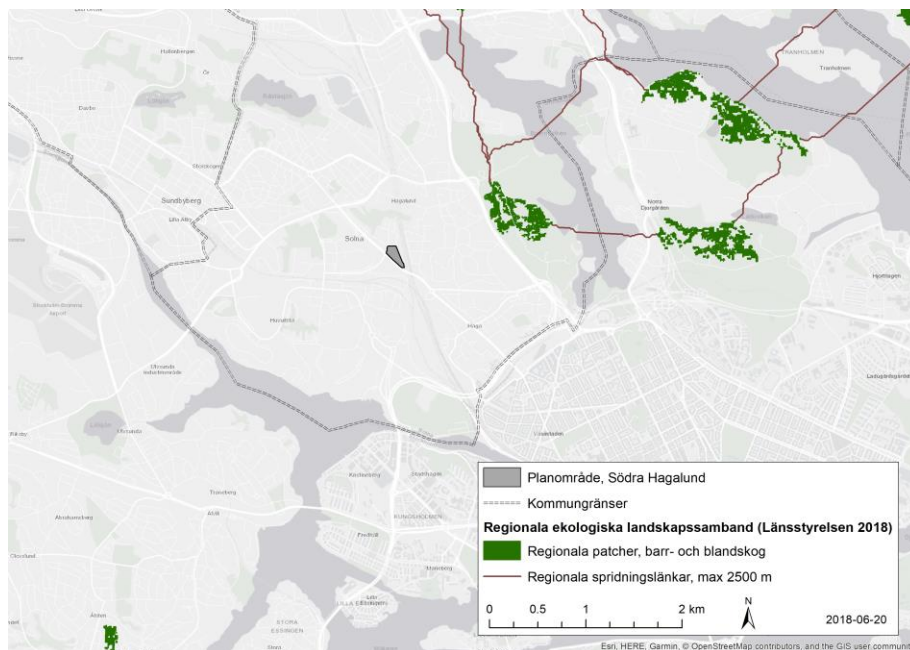


Figur 6. Planområdet i ett regionalt sammanhang med fokus på ekologiska landskapssamband för arter knutna till ädellövskog och ädellövträd.

Vad gäller ädellövskogsnätverket är det föreslagna planområdet för södra Hagalund beläget inom en regionalt primär spridningskorridor (Figur 6). I planområdets norra del passeras en spridningslänk som sammanbinder livsmiljöer för arter knutna till ädellövskog och ädellövträd. Det finns, i det regionala urvalet av livsmiljöer, inga utpekade habitat inom det föreslagna planområdet. Anledningen till detta är förmodligen generaliseringar vid val av indata till den regionala analysen alternativt avsaknad av data på regional nivå. Resultatet av den regionala gröna infrastrukturen innebär inte att det saknas lämpliga habitat inom planområdet. Det är därför nödvändigt att studera de kommunala underlagen för att avgöra detta.

¹⁴ Länsstyrelsen i Stockholm 2018

Liknande resonemang gäller även det regionala ekologiska landskapssambandet för barr- och blandskog (Figur 7). Planområdet ingår inte i något ekologiskt landskapssamband för barr- och blandskogs nätverket i den regionala analysen.



Figur 7. Planområdet i ett regionalt sammanhang med fokus på ekologiska landskapssamband för arter knutna till gammal barr- och blandskog.

Som i det föregående ädellövskogs nätverket kan detta bero på analysens generaliseringsgrad och avsaknad av data. Det är därför återigen viktigt att ta hänsyn till de kommunala underlagen.

3.2 EKOLOGISKA SPRIDNINGSSAMBAND I SOLNA

Det finns ett par kommunala analyser av ekologiska spridningssamband som tidigare genomförts i Solna. Calluna har på uppdrag av Solna stad analyserat arter och deras spridningsmöjligheter knutna till gamla ekar, äldre lindar och gamla tallar^{15,16}. I den naturvärdesinventering som Ekologigruppen genomförde på uppdrag av WSP redovisas även ett spridningssamband för skogsfåglar och insekter¹⁷. Detta spridningssamband var dock modellerat från en annan inventering i Solna där ett område kring Karolinska Institutet undersöktes.

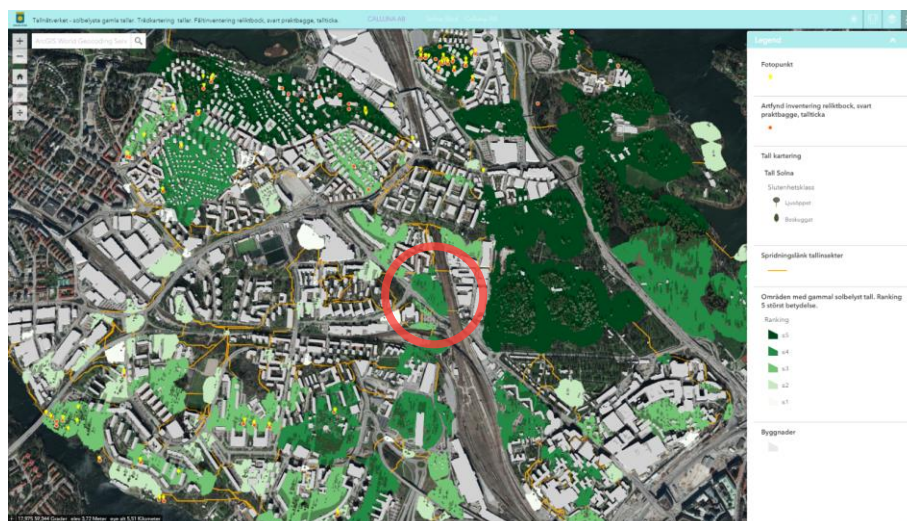
Callunas analyser visar att skogsområdet vid södra Hagalund har en viktig betydelse i tallnätverket med reliktböck som fokusart. I figuren på nästa sida redovisas en 3D-visualisering som Calluna publicerat¹⁸.

¹⁵ Calluna 2016

¹⁶ Calluna 2018a

¹⁷ Ekologigruppen 2016

¹⁸ Calluna 2018b



Figur 8. Skärmdump från Callunas 3D-visualisering i ArcGIS Online. Den röda markeringen omfattar planområdet för södra Hagalund och inkluderar en patch i tallnätverket av näst högst betydelse för konnektiviteten hos arter knutna till gamla tallar i Solna.

Skärmdumpen visar potentiella livsmiljöområden för reliktböck i olika nyanser av grönt. Dessa patcher har graderats utifrån hur viktig den är för sammanbindningsgraden med övriga patcher i tallnätverket. Ju mörkare grön färg, desto större betydelse för sammanbindning och konnektivitet.

Skogen i det här projektets aktuella planområde (markerat med röd ring) utgör en identifierad livsmiljö för reliktböck, något som även valideras enligt den tidigare genomförda naturvärdesinventeringen, och andra arter knutna till gamla tallar. Området sammanbinder även andra skogsområden vilket gör att livsmiljön kan utgöra en så kallad klivsten eftersom den är central för att hålla ihop tallnätverket.

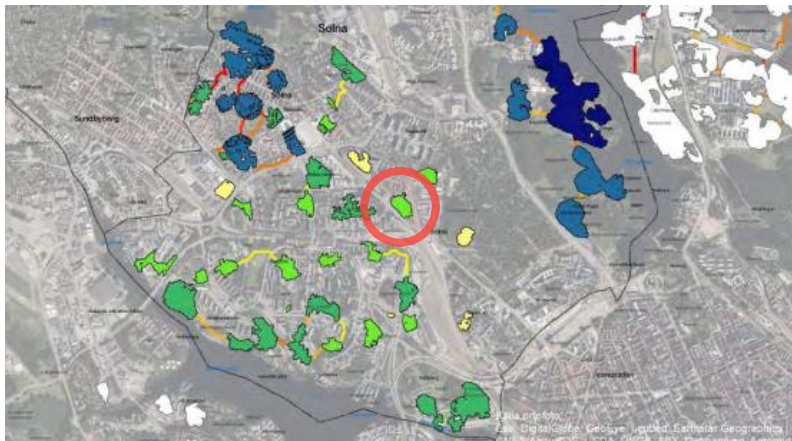
Det bör dock tilläggas att det finns några faktorer som redan kan påverka områdets betydelse för konnektiviteten i tallnätverket negativt, till exempel bullerstörningar och barriäreffekter. Med tanke på planområdets läge i förhållande till Solnavägen och Ostkustbanan finns en risk att fokusarternas förutsättningar för spridning redan är försämrade. Det ska även tilläggas att det finns en stor kunskapslucka gällande barriäreffekter för olika organismer vilket försvårar modelleringen av denna typ av negativ påverkan.

Utifrån de andra ekologiska spridningsanalyserna som Calluna¹⁹ genomfört för arter knutna till ek och lind är det de olika nätverken för eklevande insekter som är aktuella för södra Hagalund. Resultaten av samtliga spridningsanalyser för eklevande insekter, baserade på olika kvaliteter och egenskaper hos ekar, visar att skogen inom planområdet utgör en livsmiljö för analysernas fokusarter. Samtliga analyser visar dock att området är isolerat och att inga spridningslänkar har modellerats från eller till den aktuella livsmiljön²⁰. Trots att patchen inom planområdet är isolerad i eknätverket har den dock tilldelats två ekosystemfunktionalitetspoäng i en

¹⁹ Calluna 2016

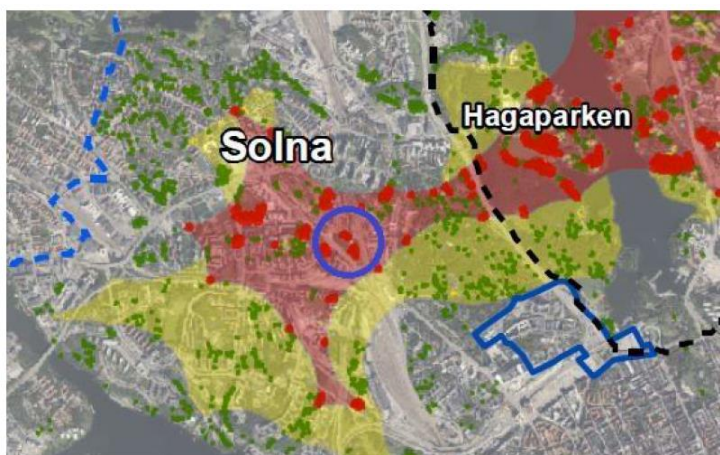
²⁰ Detta beror på att respektive spridningsanalyser modellerats med ett friktionsraster och ett maximalt spridningsavstånd för svårspredda och störningskänsliga fokusarter.

skala från 1-5 (lägst till högst) (Figur 9). Anledningen till att området inte har det lägsta värdet beror på dess relativt höga kvalitet som livsmiljöområde för vedlevande insekter knutna till ek. Planområdet omfattar nämligen ett par gamla ekar med håligheter vilka fyller en viktig ekologisk funktion för flera olika arter och som därmed bidrar till goda förutsättningar för en ökad biologisk mångfald.



Figur 9. Skärmdump från Callunas rapport med livsmiljöområden för arter knutna till gamla ekar. Planområdet är markerat med röd ring. Ju mörkare färg, desto högre ekosystemfunktionalitetspoäng.

Ekologigruppen har även inkluderat en spridningsanalys för fåglar och insekter i naturvärdesinventeringen som genomfördes i samband med tunnelbanan och den Gula linjen²¹. I rapporten framgår det att det aktuella skogsområdet är av särskild betydelse för skogsfåglar samt mulmlevande insekter. Planområdet är centralt beläget inom en viktig spridningsväg som sträcker sig från Brunnsviken och Hagaparken till centrala Solna och Hagalund. Huruvida den grå infrastrukturen, i form av järnvägar, vägar och bebyggelse utgör en barriäreffekt från Hagaparken till Hagalund framgår inte.



Figur 10. Ekologigruppens spridningsanalys i rapporten för naturvärdesinventering i samband med Gula linjen. Blå cirkel omfattar föreslagen detaljplan. De viktigaste spridningsvägarna syns i rött och de "nästa"-viktigaste spridningsvägarna visas i gult. Kartan redovisar ett utdrag från en annan inventering inom Solna, där området kring Karolinska Institutet (blå rektangel i nedre högra hörnet) undersöktes.

²¹ Ekologigruppen 2016

3.3 INRAPPORTERADE ARTOBSERVATIONER

För att studera vilka fågelobservationer som rapporterats in till Artportalen gjordes en utsökning i Analysportalen²² utifrån alla datakällor på samtliga fågelarter i Solna kommun mellan perioden 2010-01-01 till 2018-06-20. Resultatet exporterades som en shapefil och har sedan bearbetats för att redovisa relevanta artförekomster för planområdet Södra Hagalund. Eftersom det finns ett omfattande antal fågelobservationer i Solna kommun under den valda tidsperioden gjordes ett urval inom 2 km runt det föreslagna planområdet och med arter som observerats och rapporterats vid minst 10 tillfällen.

Enligt Analysportalen är koltrast den vanligaste fågelobservationen i analysområdet. Koltrasten följs i sin tur av björktrast, talgoxe, nötskrika, ringduva, skata, blåmes (Figur 11), nötväcka (Figur 11) och duvhök. För en fullständig sammanställning av detta urval hänvisas till Bilaga 2.

Inom planområdet var endast en fågelart rapporterad, nämligen stjärtmes. Stjärtmes är en fågel som trivs i fuktig löv- och blandskog med rik undervegetation samt inslag av döda eller döende träd. Med tanke på planområdets naturvärden knutna till gammal bland- och lövskog är det troligt att området kan utgöra en livsmiljö för stjärtmesar. Utöver denna fågelobservation är det även noterat i Ekologigruppens NVI att kungsfågel, en rödlistad fågel som lever i gammal barr- och blandskog och placerar sitt bo i granar eller tallar, har påträffats i planområdet.

De olika fågelobservationerna visar att de vanligaste arterna främst lever i löv- och blandskog. Ingen barrskogsmes förekommer inom ramen för urvalet (d.v.s. observationer vid minst 10 tillfällen), men det finns ett fåtal observationer av tofsmes (6 st) och talltita (1 st) i själva analysområdet.



Figur 11. Nötväcka och blåmes är fåglar som lever i äldre löv- och blandskog, både i naturartade skogar och i urbana skogar samt parker. Båda arterna häckar i hålträd vilka främst påträffas i äldre skogsområden. Bilderna är tagna på andra platser. Foto: Mattias Bovin.

De inrapporterade artobservationerna kan användas i en tolkning för att avgöra vilket habitatnätverk som kan vara mest aktuellt för planområdet. Eftersom att det är övervägande lövskogsfåglar som rapporterats in till Artportalen indikerar att det framförallt är lövskogsnätverket som är av intresse för södra Hagalund. Å andra sidan kan det även vara så att det

²² Analysportalen 2018

förekommer barrskogsmesar inom planområdet men att inga rapporter har registrerats till Artportalen. Med hänsyn till Callunas rapport gällande tallnätverket för reliktböck²³, anses det även relevant att analysera spridningsmöjligheterna för barrskogsmesar och andra barrskogsfåglar inom analysområdet.

3.4 FÅGELINVENTERING OCH PLATSBESÖK

Den 29 juni 2018 genomfördes ett platsbesök och en fågelinventering av planområdet av en ekolog och en miljöutredare på WSP. Resultatet av inventeringen och bilder från besöket redovisas i avsnitt 4.2. och Bilaga 1.

Fågelinventeringen bekräftade de tidigare inrapporterade artobservationerna och i fält noterades flera olika arter där det framförallt var olika lövskogsfåglar som påträffades (Tabell 1).

Tabell 1. Fågelinventering vid södra Hagalund i Solna.

| Artnamn | Antal vid ett observationstillfälle | Ålder/stadium |
|------------------|-------------------------------------|------------------|
| Blåmes | 5 | 2 aduler, 3 unga |
| Bofink | 1 | |
| Koltrast | 1 | |
| Koltrast | 1 | |
| Koltrast | 1 | |
| Koltrast | 1 | |
| Koltrast | 1 | |
| Koltrast | 1 | |
| Koltrast | 1 | |
| Nötskrika | 1 | |
| Nötskrika | 4 | 2 aduler, 2 unga |
| Nötväcka | 1 | |
| Nötväcka | 1 | |
| Ringduva | 2 | |
| Rödhake | 2 | 1 adult, 1 ung |
| Rödstjärt | 1 | adult |
| Rödstjärt | 1 | ung |
| Skata | 1 | |
| Större hackspett | | fd bohål |
| Talgoxe | 6 | 2 aduler 4 unga |
| Trädkrypare | 4 | 2 aduler, 2 unga |
| Trädkrypare | 1 | |

Resultatet av fågelinventeringen styrker att det är aktuellt att analysera ekologiska spridningsanalyser för fåglar knutna till gammal lövskog eftersom bland annat nötväcka, nötskrika och blåmes noterats inom det föreslagna planområdet. Det är å andra sidan möjligt att barrskogsmesar kan påträffas på platsen, men för att validera detta krävs ytterligare fältarbete. Det kan även vara svårare att inventera barrskogsmesar eftersom de tenderar att flyga runt väldigt mycket inom större områden.

²³ Calluna 2018

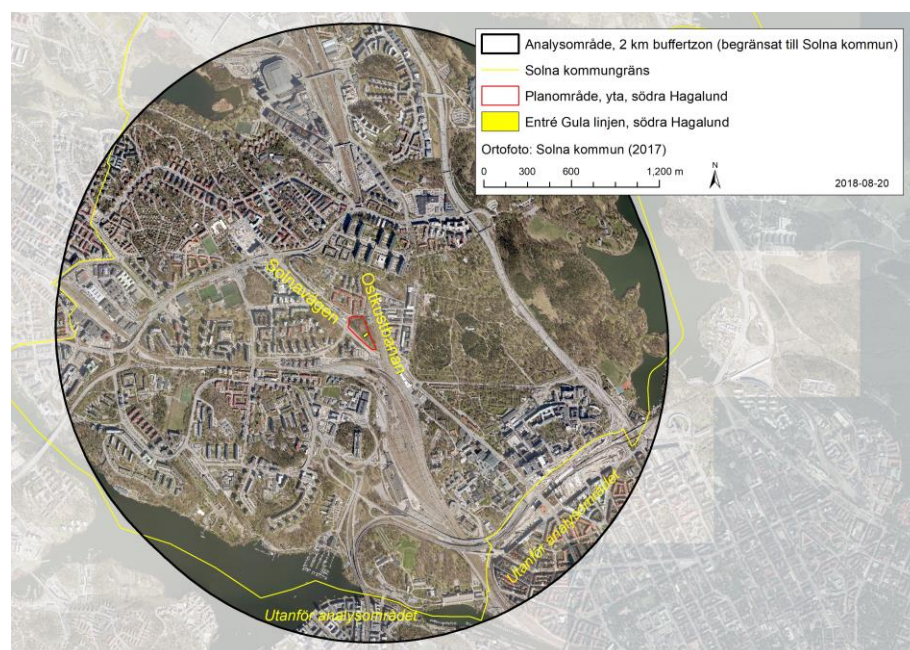
4 METOD

4.1 AVGRÄNSNINGAR

Projektet har avgränsats till ekologiska spridningsanalyser för två olika fokusarter, dels en för barrskogsnätverket (omfattar äldre tall- och granskog) och dels en för lövskogsnätverket (omfattar gammal ädellövskog, ädellövträd och triviallövskog samt triviallövträd). Sedan har två olika scenarier utvärderats för dessa två fokusarter vilket ger totalt fyra separata analyser.

Val av fokusarter har fastställts baserat på tidigare genomförda ekologiska spridningsanalyser, inrapporterade observationer till Artportalen och ett platsbesök med tillhörande fågelinventering den 29 juni 2018. Med tanke på att de tidigare genomförda analyserna framförallt utformats för ek- och tallevande insekter, vilka har en begränsad spridningsförmåga, ansågs det vara motiverat att analysera ekologiska samband för lättspridda arter knutna till dessa miljöer.

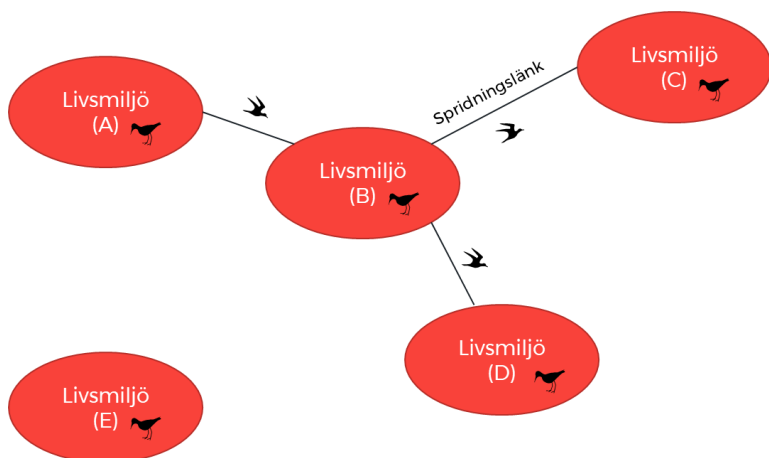
Projektets analyser har geografiskt avgränsats till en buffertzona på 2 km runt södra Hagalund, begränsat till Solna kommuns utbredning (Figur 12). Storleken av buffertzonen har motiverats av tillgång på dataunderlag och det här projektets omfattning. Det finns dock en risk att kanteffekter, där områden i angränsande kommuner eller kommuner inte inkluderats i analyserna, kan påverka analysresultatet. En diskussion kring detta ges därför senare i rapporten. Regionala kopplingar till planområdets betydelse för den gröna infrastrukturen kommer framförallt att genomföras utifrån befintliga analyser och data.



Figur 12. Analysområdet med planområdet centralt i kartan. Analysområdet utgörs alltså av området inom buffertzonen som ingår i Solna kommun.

4.2 LANDSKAPSEKOLOGISK MODELL

Den landskapsekologiska modell som använts i det här projektets ekologiska spridningsanalyser baseras på nätverksteori²⁴. Teorin är central i landskapsekologisk modellering och bygger på tre parametrar; noder, länkar och maximala spridningsavstånd. I ekologiska termer utgörs noderna av arters livsmiljöområden och länkarna av spridningslänkar mellan dessa, se nedanstående figur.



Figur 13. Nätverksteori för landskapsekologisk modellering.

Ovanstående skiss visar hur fyra olika livsmiljöområden är sammanbundna av spridningslänkar. Mellan dessa områden kan en specifik art eller en artgrupp röra sig vilket möjliggör fortsatt överlevnad och skapar goda förutsättningar för biologisk mångfald. Centralt i detta nätverk finns livsmiljö (B) som, utöver att utgöra ett livsmiljöområde, fyller en viktig ekologisk funktion genom att binda samman nätverket. Skulle detta område försvinna fragmenteras nätverket vilket påverkar de aktuella arterna negativt och resulterar i isolerade livsmiljöområden som illustreras med livsmiljöområdet nere till vänster (E). Minskad spridning mellan livsmiljöer ger upphov till isolering vilket försämrar den genetiska variationen mellan populationer och ökar samtidigt risken för utdöende. Saknas möjlighet till spridning mellan olika livsmiljöer finns ingen möjlighet till återkolonisation vid ett lokalt utdöende. Återkolonisation kan då inte ske utan åtgärder för att förbättra de ekologiska spridningssambanden i landskapet.

Med stöd av denna teori kan en modellering av arters funktionella konnektivitet, det vill säga spridning med hänsyn till det omkringliggande landskapet och olika störningseffekter mellan habitat, genomföras. Den programvara som använts är Linkage Mapper²⁵. Programmet är ett verktyg till Esri ArcGIS som utvecklats av amerikanska forskare²⁶.

För att göra analyser i Linkage Mapper krävs tre olika indata: patcher, friktionsraster och maximalt effektivt spridningsavstånd. Baserat på biotoper, marktyper, markanvändning eller annan geografisk information klassificeras respektive yta i en numerär skala där låga värden simulerar ett

²⁴ Zetterberg 2009

²⁵ McRae & Kavanagh 2011

²⁶ Linkage Mapper, 2018. URL: <http://www.circuitscape.org/linkagemapper> 2018-07-18

lättnomträngligt landskap för en arts spridning. Ju högre värden, desto sämre spridningsmiljö. För att modellera konnektiviteten mellan patcherna specificeras sedan ett maximalt effektivt spridningsavstånd baserat på artens spridningsförmåga i optimala spridningsmiljöer.

Hur långt en art kan förflytta sig genom olika typer av miljöer, dvs det effektiva spridningsavståndet, beror på miljöernas friktionsvärden och artens maximala spridningsavstånd. I nedanstående tabell redovisas hur friktionsvärden och maximala effektiva spridningsavstånd påverkar det effektiva spridningsavståndet och sammanbindningsgraden mellan habitatpatcherna.

Tabell 2. Friktionsvärden och hur de påverkar det effektiva spridningsavståndet utifrån olika maximala spridningsavstånd på 1 km, 2 km och 3 km.

| Friktionsvärde | Effektivt avstånd, m, för arter med ett maximalt spridningsavstånd om 1 km | Effektivt avstånd, m, för arter med ett maximalt spridningsavstånd om 2 km | Effektivt avstånd, m, för arter med ett maximalt spridningsavstånd om 3 km |
|-----------------------|---|---|---|
| 1 | 1000 | 2000 | 3000 |
| 2 | 500 | 1000 | 1500 |
| 4 | 250 | 500 | 750 |
| 8 | 125 | 250 | 375 |
| 10 | 100 | 200 | 300 |
| 20 | 50 | 100 | 150 |
| 100 | 10 | 20 | 30 |

Normalt tilldelas optimala spridningsmiljöer ett friktionsvärde på 1. För en art med ett maximalt spridningsavstånd på 1 km betyder det att om sträckan arten ska förflytta sig enbart består av optimala spridningsmiljöer så blir det effektiva spridningsavståndet totalt 1 km.

Om miljöerna anses vara dubbelt så svåra för en art att sprida sig inom jämfört med dess optimala spridningsmiljö t. ex. på grund av störningar eller andra ogynnsamma faktorer för spridning, tilldelas de friktionsvärde 2. Då begränsas det effektiva spridningsavståndet till 500 m, trots att det maximala spridningsavståndet fastställts till 1 km. Vid friktionsvärde 4, kan en art endast röra sig 250 m mellan livsmiljöer.

Definiering av patcher, friktionsvärden och maximala effektiva spridningsavstånd för olika arter eller artgrupper görs lämpligast baserat på vetenskapliga artiklar, studier, tidigare rapporter eller expertintervjuer.

4.3 EKOLOGISKA SPRIDNINGSANALYSER

I föreliggande utredning har ekologiska spridningsanalyser genomförts för två fokusarter och för två separata scenarier. Det har således tagits fram totalt fyra ekologiska spridningsanalyser inom studieområdet. Två art- och spridningsprofiler har tagits fram för fåglar knutna till gammal barrskog och för fåglar knutna till lövskog. Art- och spridningsprofilerna redovisas i Bilaga 2.

Kraven för livsmiljöer och spridningsavstånd samt klassificering av friktionsraster har framförallt baserats på rapporter från Calluna²⁷, Ekologigruppen²⁸ och WSP²⁹. Vad gäller analysen för fåglar knutna till gammal lövskog har patcher identifierats vilka omfattar äldre löv- och blandskog med en areal på minst 2 hektar. Det maximala effektiva spridningsavståndet fastställdes till 2 km. Denna artprofil är utformad efter nötväcka, en lövskogsfågel som är vanligt förekommande i urbana landskap och hittas både i naturskog samt i parkartade skogar.

Analysen för gammal barrskog har utformats för barrskogsmesar, men med ett lägre krav gällande areal av habitat. Barrskogsmesar hittas framförallt i gamla barrskogsområden på minst 10 hektar. Dessa områden kan dock utgöras av mindre skogskomponenter inom korta avstånd som tillsammans bildar större arealer. Med tanke på att Solna kommun endast har mindre barrskogsområden eller blandskogar med inslag av barrträd, var det nödvändigt att sänka detta arealkrav för att modellera potentialen för dessa arter att påträffas inom analysområdet. Små områden kan, som tidigare nämnts, utgöra viktiga klivstenar mellan större skogsområden, och det var därför motiverat att inkludera patcher med gammal barrskog på en areal om minst 0,5 hektar. Sedan fastställdes ett maximalt effektivt spridningsavstånd på 2 km.

De olika scenarier som analyserats, vilka simuleras i separata friktionsraster och uppdatering av livsmiljöer, är nuläge och efter exploatering enligt föreslagen detaljplan.

Utöver att modellera arternas livsmiljöer, spridningslänkar och spridningskorridorer har ett mått beräknats som redogör hur central en patch är i ett habitatnätverk och som indikerar vikten av dess funktion som klivsten. Måttet kallas för "Betweenness Centrality" och anger alltså hur viktig en patch är för sammanbindningsgraden i ett habitatnätverk. I Linkage Mapper benämns måttet som "Centrality Mapper" och analysen baseras på hur stor del av analysens "flöde" som passerar en patch. Ju högre flöde, desto högre centralitetsvärde (BC-värde). Detta indikerar därmed hur viktig en livsmiljö är för att binda samman övriga sammanlänkande livsmiljöer och kan användas för att utvärdera den ekologiska funktionaliteten av en livsmiljö i ett nätverk och dess sårbarhet för ökad fragmentering.

Med stöd av dessa spridningsanalyser och olika scenarier kan förslag ges för att undvika eller mildra de negativa effekter som en eventuell exploatering kan ha på de ekologiska sambanden och de aktuella fokusarterna. Det bör

²⁷ Calluna 2015

²⁸ Ekologigruppen 2017

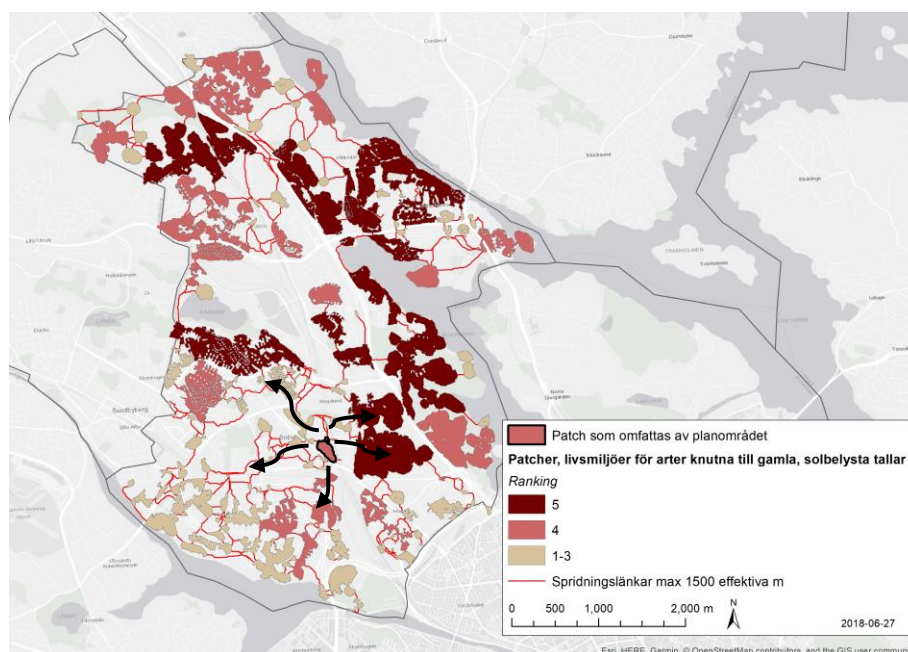
²⁹ WSP 2017

dock tilläggas att ekologiska spridningsanalyser inte nödvändigtvis visar verkligheten, utan de baseras på en del subjektiva antaganden vilket leder till att analyserna bör granskas med sunt förnuft. Med stöd av erfarna ekologer och vetenskapliga artiklar samt liknande rapporter, finns dock möjligheter att synliggöra ekologiska samband som tidigare varit dolda.

5 RESULTAT

5.1 ANALYS OCH TOLKNING AV TIDIGARE GENOMFÖRDA MODELLERINGAR

I detta avsnitt ges en sammanfattande analys och tolkning av de tidigare genomförda ekologiska sambanden. I Callunas tallnätverk, är skogen i det aktuella planområdet en viktig patch för att binda samman övriga tallmiljöer (Figur 14). Skulle de gamla tallarna och hållmarkstallskogen försvinna finns en risk att tallnätverket fragmenteras och att förutsättningarna för arter knutna till dessa miljöer försämras.



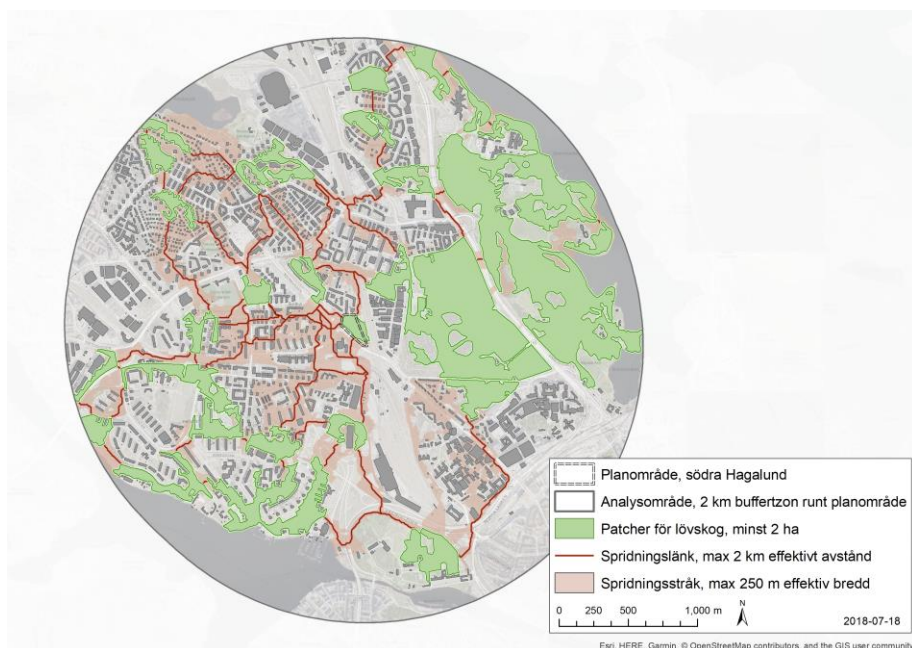
Figur 14. Planområdets patch i tallnätverket vars eventuella funktion som klivsten för upprätthållande av konnektivitet i tallnätverket. De svarta pilarna indikerar olika riktningar för möjlighet till spridning hos arter knutna till gamla och solbelysta tallar.

Med hjälp av en enklare GIS-analys, där dagens livsmiljöområde klippts bort med planområdets utbredning, går det att konstatera att nästan 2 ha av patchen skulle försvinna. Detta motsvarar en förlust på knappt 1 % av andra tallmiljöer för reliktböck av nästhögst betydelse för att binda samman nätverket i Solna. Själva arealförlusten är inte särskilt påtaglig i förhållande till övriga arealer av livsmiljöer med samma klassificering, men det strategiska läget gör att dess funktion som en eventuell klivsten försämras förutsättningarna för konnektiviteten hos dessa arter.

Sammanfattningsvis går det att konstatera att området utgör viktiga livsmiljöer och spridningsvägar för bland annat insekter och skogsfåglar. Callunas spridningsanalyser har dock utformats med hänsyn till svårspredda och störningskänsliga fokuserter vilket resulterat i att området bland annat är isolerat i habitatnätverken för eklevande insekter.

5.2 EKOLOGISKA SPRIDNINGSANALYSER FÖR LÖVSKOGSFÅGLAR

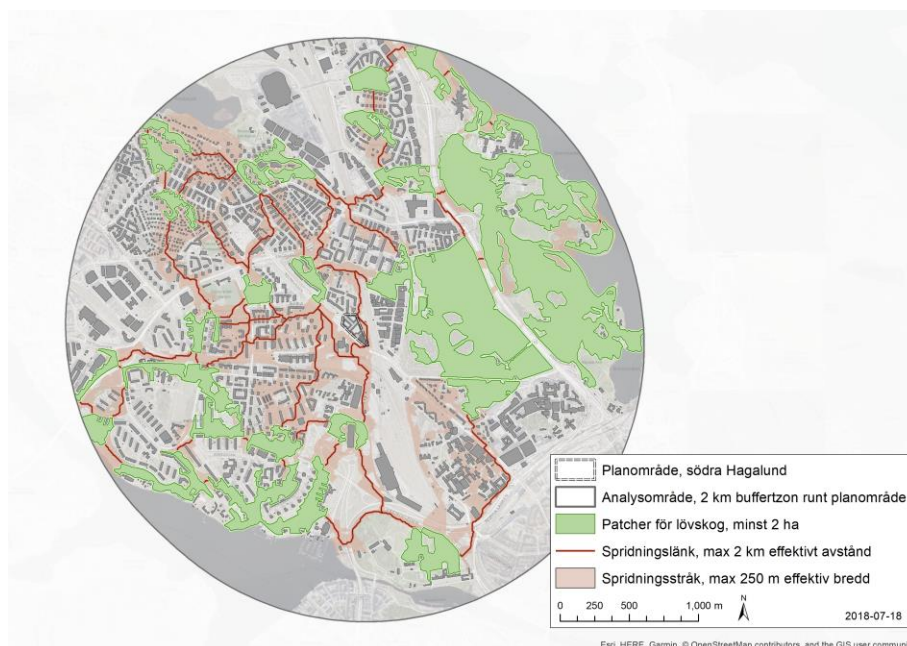
I den nya ekologiska spridningsanalysen för lövskogsfåglar har skogen inom det föreslagna planområdet identifierats som en livsmiljö för lövskogsfåglar, med fokus på nötväcka, eftersom den har en areal på minst 2 ha och består av äldre lövskog (Figur 15).



Figur 15. Lövskogsnätverket **utan föreslagen exploatering**. Ekologisk spridningsanalys för nötväcka och andra lövskogsfåglar.

I dagsläget finns goda förutsättningar för att arter som nötväcka och blåmes ska kunna röra sig inom analysområdet. och är sammanbunden med flera andra livsmiljöer inom det maximala effektiva spridningsavståndet på 2 km.

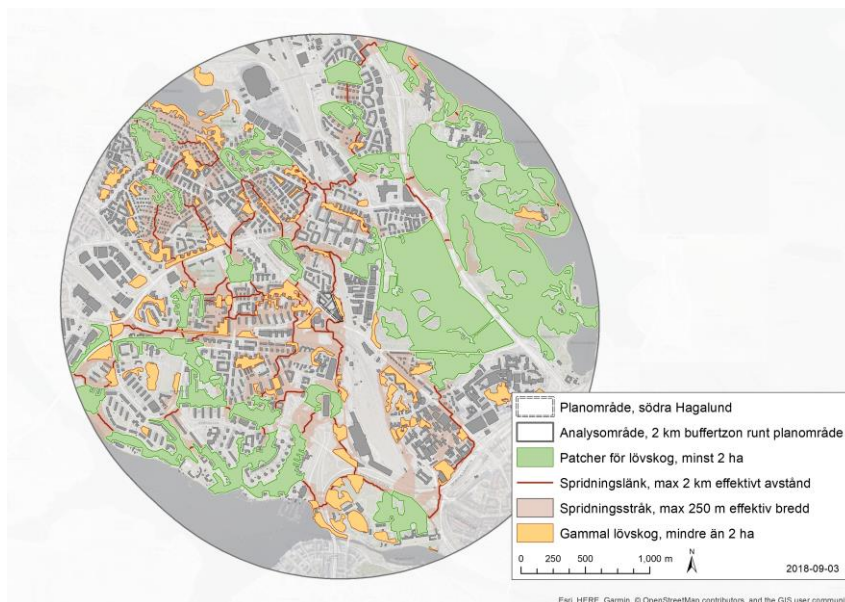
Vid en eventuell exploatering skulle livsmiljöområdet försvinna helt och den återstående skogen utanför planområdet vara för liten att nyttjas som habitat (Figur 16).



Figur 16. Lövskogsnätverket **med föreslagen exploatering**. Ekologisk spridningsanalys för nötväcka och andra lövskogsfåglar.

Den återstående skogen skulle dock kunna utgöra en klivsten mellan övriga patcher, men uppfyller inte kravet som livsmiljö och redovisas därför inte som en patch i denna karta.

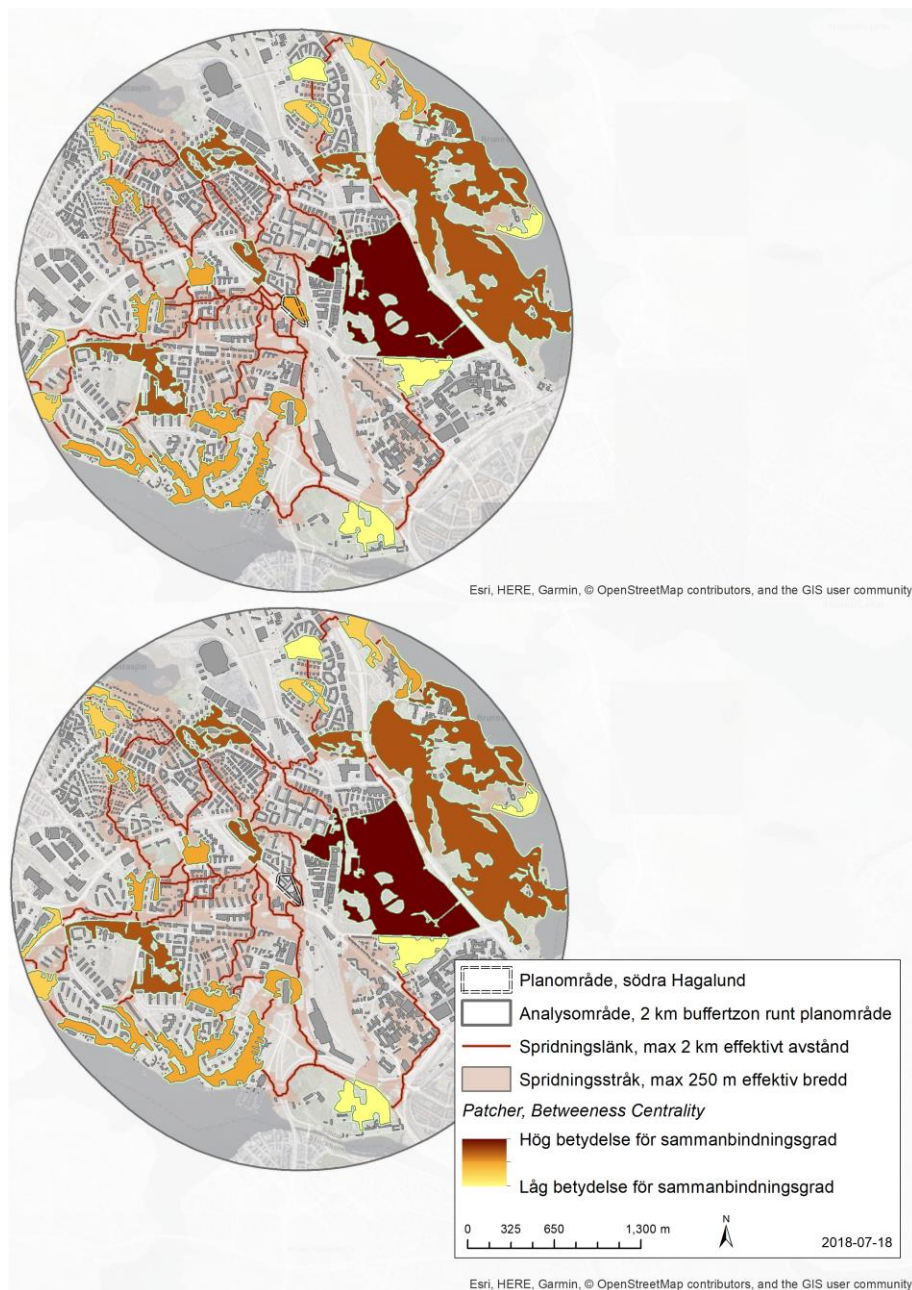
Mindre lövskogsområden är integrerade i analysen med hjälp av friktionsrastret. Nedan redovisas de återstående livsmiljöerna i kombination med potentiella klivstenar (Figur 17).



Figur 17. Potentiella livsmiljöområden (efter exploatering) med gammal lövskog som är mindre än 2 ha.

Efter den föreslagna exploateringen kan den återstående lövskogsremsan (markerad i orange till höger om planområdet i föregående karta) utgöra en potentiell klivsten mellan övriga livsmiljöer i norr, väster och i söder. Som redovisas i kartan bibehålls därmed spridningslänkarna till övriga patcher.

Enligt det mått som beräknades för att utvärdera hur central en patch är för att sammanbinda lövskogs nätverket, "Betweness Centrality", visar resultatet att det aktuella livsmiljöområdet inom det föreslagna planområdet har en måttlig betydelse för att binda samman nätverket.



Figur 18. Jämförelse "Betweenness Centrality" innan (ovan) och efter föreslagen exploatering (nedan). Datafördelningen är klassificerad i fem klasser med hjälp av "Natural Breaks".

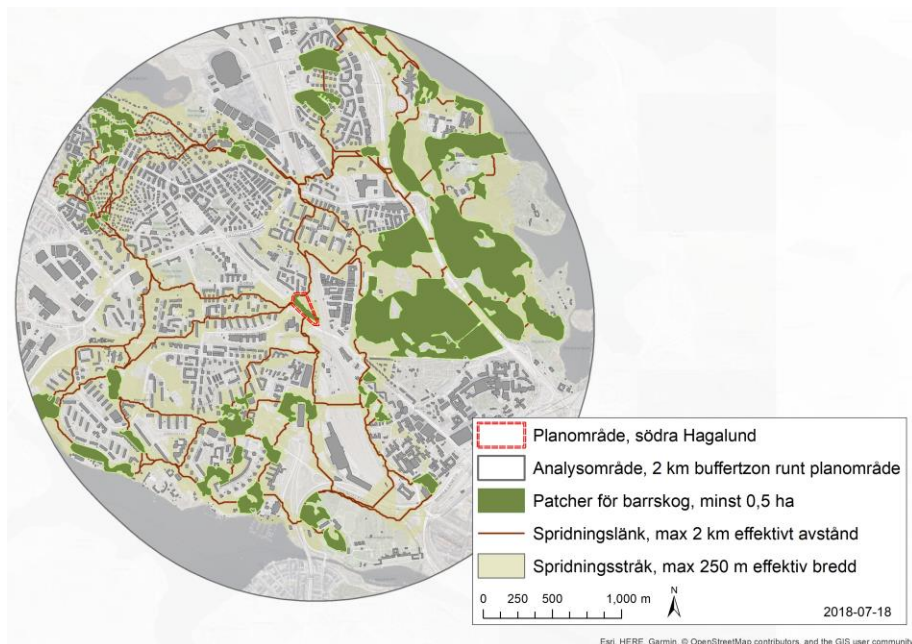
Vid en jämförelse av patchernas centralitetsvärde i nuläget och efter föreslagen exploatering, påverkas nätverket för lövskogsfåglar negativt eftersom livsmiljön försvinner. Samtidigt försvinner även livsmiljöområdets funktionalitet som klivsten till övriga livsmiljöområden i analysområdets södra del. Dock skulle den återstående lövskogsremsan öster om planområdet förmodligen kunna användas som en klivsten i nätverket. Denna skog anses dock vara för liten för att kunna nyttjas som livsmiljö. I övrigt förändras inte fördelningen av värdena särskilt märkbart bland övriga patcher.

En samlad bedömning baserat på analyserna av lövskogsnätverket i nuläget och efter föreslagen exploatering är att lövskogsnätverket inte påverkas alltför negativt i sin helhet. Det finns dock en risk till ett försvagande i det

lokala spridningsstråket eftersom den aktuella skogen sammanbinder andra lövskogar inom analysområdet. Utöver denna lokala försvagning återstår även det faktum att livsmiljöområdet försvinner vilket påverkar lövskogsfåglarna negativt.

5.3 EKOLOGISKA SPRIDNINGSANALYSER FÖR BARRSKOGSMESAR

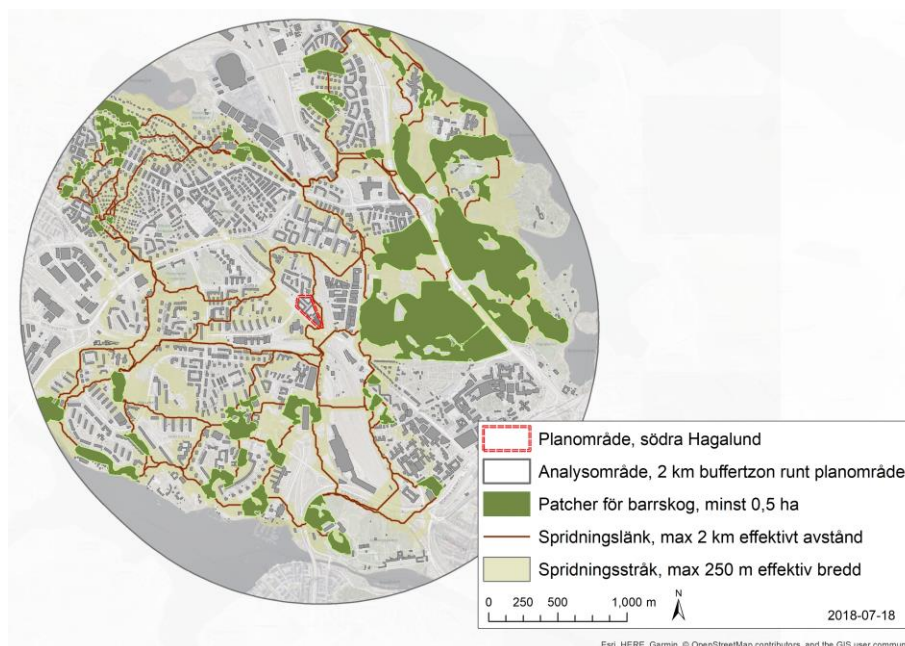
Den potentiella livsmiljön och/eller klivstenen för barrskogsmesar är belägen i områdets västra och södra del där ett stort inslag av gamla tallar förekommer (Figur 19).



Figur 19. Barrskogs nätverket **utan föreslagen exploatering**. Ekologisk spridningsanalys för barrskogsmesar och andra barrskogsfåglar.

Som redovisas i ovanstående karta är den aktuella patchen centralt sammanlänkad med ett flertal livsmiljöer, men den är samtidigt relativt isolerad då spridningsavstånden till andra patcher är relativt långa. Området anses därför vara ekologiskt viktigt, dels som en livsmiljö för arter knutna till gamla tallar och dels som en klivsten för andra barrskogsarter.

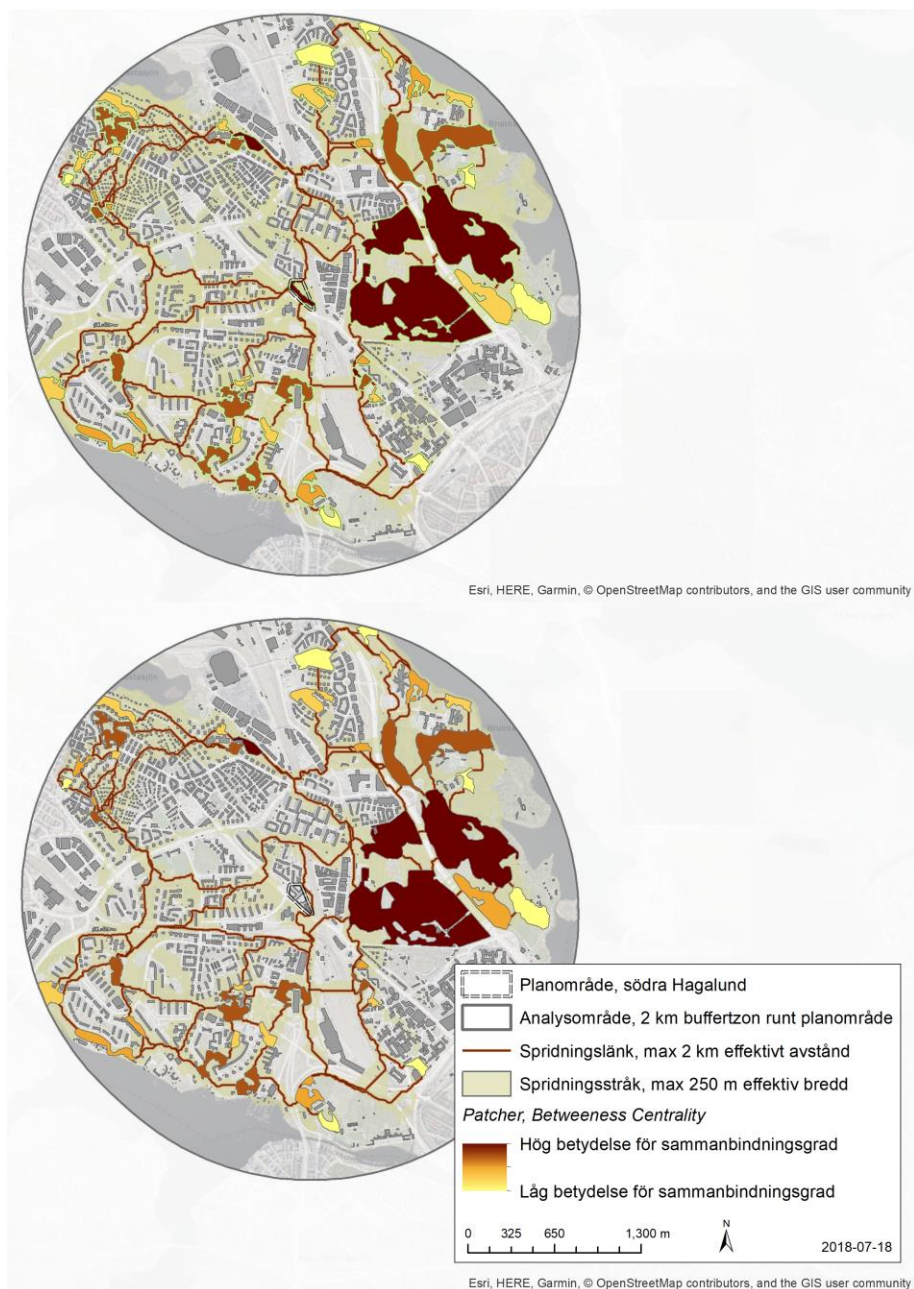
I modelleringen med en eventuell exploatering försvinner livsmiljön för barrskogsmesar (Figur 20).



Figur 20. Barrskogsnätverket **med föreslagen exploatering**. Ekologisk spridningsanalys för barrskogsmesar och andra barrskogsfåglar.

Det förekommer dock spridningslänkar mellan andra livsmiljöer runt omkring planområdet. Huruvida dagens skogsområde är för litet för att barrskogsmesar ska kunna häcka, finns möjligheten ändå att den används som en klivsten i Solnas barrskogsnätverk. Resultatet visar att patchen har ett högt indexvärde i nuläget vilket innebär att om planområdets barrskog skulle försvinna så finns en risk att dagens ekologiska spridningsvägar för barrskogsmesar och andra arter knutna till dessa miljöer, försämras.

I en jämförelse av nuläget och efter den föreslagna exploateringen identifieras ett par intressanta förändringar (Figur 21). Dels försvinner livsmiljön, vilket är en kritisk förlust för dessa arter, och dels förändras även några av nulägets spridningslänkar och spridningsstråk.



Figur 21. Jämförelse "Betweenness Centrality" innan (ovan) och efter föreslagen exploatering (nedan). Datafördelningen är klassificerad i fem klasser med hjälp av "Natural Breaks".

Den samlade bedömningen av analysen för barrskogsmesar i nuläget och efter föreslagen exploatering är att om det aktuella barrskogsområdet försvinner leder det till en försämring av de lokala spridningsmöjligheterna för arter knutna till gammal barrskog och framförallt äldre tallar. Med tanke på att det finns väldigt få områden av liknande karaktär i analysområdet anses detta nätverk vara mer sårbart för en exploatering jämfört med lövskogsnätverket.

6 DISKUSSION

6.1 OSÄKERHETER I MODELLERINGEN

Det finns alltid olika osäkerheter när modelleringar av verkligheten görs. I synnerhet vid analyser som baseras på subjektiva antaganden. Därför bör de ekologiska spridningsanalyserna granskas med kritiska ögon och istället användas som ett pedagogiskt underlag för att synliggöra tidigare dolda ekologiska spridningssamband. Det är viktigt att förhålla sig till att resultaten visar teoretiska livsmiljöer, spridningslänkar och spridningsstråk. Utpekade områden behöver nödvändigtvis inte vara ekologiskt funktionella.

De parametrar som påverkar resultaten av de ekologiska spridningsanalyserna är i synnerhet val av maximalt spridningsavstånd, klassificering av olika biotoper vid framtagande av friktionsraster samt identifiering av livsmiljöer. Dessa parametrar styrs i sin tur av tillgång på geografiska dataunderlag och ekologisk kompetens.

En särskild faktor som bland annat påverkar spridningsanalyserna är hur diverse barriäreffekter bedöms och vilka friktionstal som därmed används. Denna parameter får mycket stor betydelse för hur det simulerade nätverket hänger ihop och därmed vilka områden som har betydelse för nätverket. Detta beror delvis på den aktuella kunskapen som finns att tillgå om en arts spridningsförmåga och dels huruvida lokala landskapsförhållanden, exempelvis att två höjder på ömse sidor om en lägre liggande väg kanske gör att den verkliga barriäreffekten blir mindre än om allt är flackt.

För att kvalitetssäkra de ekologiska spridningsanalyserna kan artinventeringar genomföras. Med tanke på den fågelinventering som gjorts i det här projektet går det att styrka planområdets ekologiska funktionalitet som livsmiljö och möjligtvis som klivsten till andra lövskogar för olika lövskogsfåglar som nötväcka, nötskrika och blåmes. Vad gäller barrskogsmesar observerades inte några vid platsbesöket och inga observationer har heller rapporterats in till Artportalen. Dock indikerar Ekologigruppens fynd av kungsfågel att även barrskogsmesar skulle kunna uppehålla sig i den aktuella barrskogen. Med hjälp av de observationer som erhållits från Artportalen kan dessa läggas in i en karta för att redogöra vilka potentiella livsmiljöområden som kan vara aktuella att inventera.

6.2 KANTEFFEKTER PÅ GRUND AV ANALYSOMRÅDETS STORLEK

Eftersom analysområdet begränsades till en geografisk buffertzona på 2 km runt planområdet och att det maximala effektiva spridningsavståndet fastställdes till max 2 km, finns en risk att olika kanteffekter uppstår. Kanteffekter, det vill säga att områden utanför ett avgränsat studieområde inte inkluderas i analysen, behöver alltid beaktas vid olika typer av landskapsanalyser och i synnerhet ekologiska spridningsanalyser. Men med tanke på det här projektets omfattning ges en kvalitativ beskrivning av de potentiella ekologiska kopplingarna som är belägna utanför analysområdet

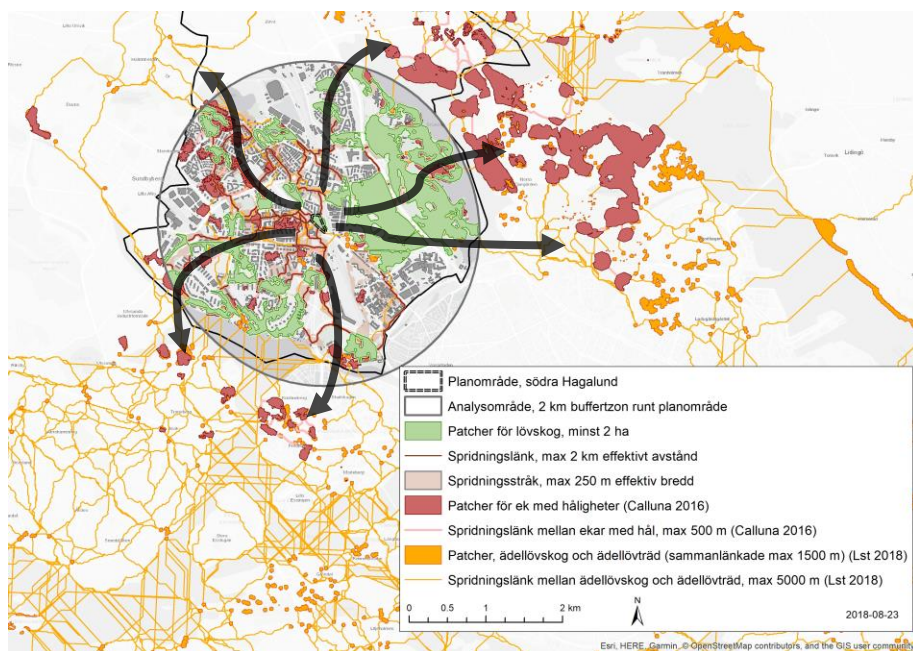
och vilka kan påverka analysresultaten. Detta presenteras i nedanstående avsnitt.

6.3 SYNTESKARTOR FÖR GRÖN INFRASTRUKTUR I SÖDRA HAGALUND

Med hjälp av synteskartor går det att kombinera olika analyser och resultat för att tydliggöra en helhetsbild gällande den lokala och regionala gröna infrastrukturen inom samt utanför analysområdet. Detta är viktigt för att kunna utvärdera det lokala planområdet i förhållande till övriga delar av Solna kommun och angränsande kommuner.

Med hänsyn till eventuella kanteffekter på grund av analysområdets storlek ges här en beskrivning av potentiella kopplingar till den kommunala och regionala gröna infrastrukturen.

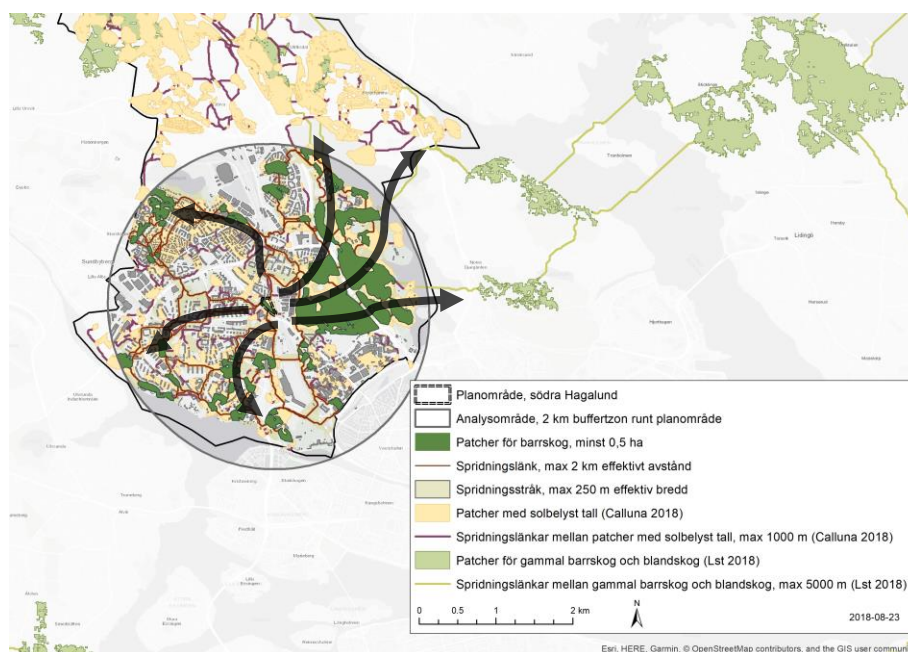
Gällande habitatnätverket för lövskogsfåglar finns det idag ett flertal potentiella övergripande kopplingar utanför analysområdet. I nedanstående karta identifieras dessa kopplingar med de svarta pilarna.



Figur 22. Kommunal och regional grön infrastruktur för naturvärden knutna till äldre lövskog. De svarta pilarna indikerar regionala kopplingar baserat utifrån en sammanställning av det här projektets lövskogsnätverk, Callunas eknätverk för hålträd och Länsstyrelsens regionala spridningsanalys för äldre ädellövskog och ädellövträd.

Som kartan visar löper de övergripande stråken mellan gamla lövskogsområden i nord-sydlig och öst-sydvästlig riktning genom analysområdet. Effekten av den föreslagna exploateringen ur ett kommunalt och regionalt perspektiv skulle utöver förlusten av livsmiljö framförallt vara ett försvagande i sammankopplingarna av de identifierade riktningarna. Lövskogen i planområdet fyller alltså en liknande ekologisk funktion som det även gör i Callunas modellering av tallnätverket för reliktböck vilken redovisats i avsnitt 2.3.

Vad gäller habitatnätverket för barrskogsfåglar har även de andra kopplingar utanför analysområdet.



Figur 23. Kommunal och regional grön infrastruktur för naturvärden knutna till äldre barrskog. De svarta pilarna indikerar regionala kopplingar baserat utifrån en sammanställning av det här projektets barrskogs nätverk, Callunas habitatnätverk för reliktböck och Länsstyrelsens regionala spridningsanalys för äldre barrskog och blandskog.

Planområdets betydelse ur ett kommunalt och regionalt perspektiv visar övergripande stråk i nordöst-sydvästlig riktning. Effekten av den föreslagna exploateringen skulle framförallt vara ett försvagande av barrskogs nätverket med tanke på bristen av liknande miljöer i anslutning till planområdet. Det är framförallt kopplingen till livsmiljöerna för barrskogsfåglar i Solna kommuns södra delar som skulle försvagas.

6.4 OMRÅDETS STÖRNINGAR OCH EVENTUELLA BARRIÄREFFEKTER

En faktor som negativt kan påverka fokusarternas förekomst i planområdet och spridningsmöjligheter till närliggande livsmiljöer är olika barriäreffekter på grund av störningar från vägar, järnvägar och tät bebyggelse. Enligt Naturvårdsverket³⁰ kan exempelvis kontinuerliga störningar göra att fåglar får problem att uppfatta sin omvärld. Ständigt bakgrundsbrus från en trafikerad bilväg skapar till exempel en ljudmatta som försvårar fåglarnas kommunikation och uppfattning av ljud i omgivningen. I några vetenskapliga artiklar anges just bullerstörningar som den viktigaste orsaken till lägre fågeltätheter som noterats i närheten av tungt trafikerade vägar. Även barriäreffekter i form av vägar kan bidra till denna effekt. Naturvårdsverkets studie fastställer dock att det saknas kunskap inom ämnet och att det är svårt att dra ekologiska slutsatser utifrån de studier som finns tillgängliga.

³⁰ Naturvårdsverket 2004

7 SLUTSATSER

Enligt tidigare rapporter och landskapsekologiska modelleringar framgår det att många naturvärden som finns i Solna kommun framförallt är knutna till gammal lövskog och äldre barrskog. De arter som studerats är främst olika typer av vedlevande insekter. Beträffande planområdets betydelse för denna artgrupp visar Calluna att det är en central livsmiljöer för att sammanbinda andra livsmiljöer. Om de gamla tallarna skulle försvinna riskerar det aktuella nätverket för reliktböck att försvagas.

Med tanke på att livsmiljöområdet har en viktig funktion för vedlevande insekter, som har en begränsad spridningsförmåga, kompletterades med nya analyser av ekologiska nätverk för lövskogsfåglar och barrskogsfåglar. Dessa fokusarter är mer lättspredda och påverkas inte i samma grad av barriäreffekter.

Den skog som återfinns inom planområdet har till störst del klassificerats som "Klass 2 – Högt naturvärde" enligt naturvärdesinventering för SIS-standard. Denna bedömning innebär enligt SIS-standard för naturvärdesinventeringar att de naturvärden som finns är av nationellt eller regionalt intresse för biologisk mångfald.

Ur ett regionalt och kommunalt perspektiv anses livsmiljöområdet i planområdet vara funktionellt både för skogsfåglar och för vedlevande insekter knutna till äldre lövskog samt gammal barrskog.

Effekten av den föreslagna exploateringen är att de lokala naturvärdena försvinner och att livsmiljöområdet för arter knutna till gammal lövskog och äldre barrskog försvinner. Detta får negativa konsekvenser för den gröna infrastrukturen och förutsättningarna för biologisk mångfald. För den aktuella livsmiljön i lövskogsnätverket kommer en liten remsa med blandad lövskog återstå öster om planområdet. Dock anses inte dess storlek vara tillräcklig för att nyttjas som livsmiljö utan den får snarare en klivstensfunktion i nätverket för lövskogsfåglar. Gällande nätverket för barrskogsmesar försvinner livsmiljön helt och med tanke på bristen av liknande miljöer i anslutning till planområdets skog, så anses barrskogsnätverket vara mer sårbart för en exploatering jämfört med lövskogsnätverket.

För att mildra den negativa påverkan av den lokala gröna infrastrukturen skulle plantering av träd längs Solnavägen samt plantering av träd och buskar norr om planområdet vara aktuella åtgärder. Bevara gärna gamla ekar samt gamla tallar och grupper av tallar. Uppsättning av holkar för fåglar och mulmholkar för insekter i det återstående skogsområdet utanför området vore även positivt. Dessutom är det viktigt att inte låsa in grönskan i innergårdar, utan det är rekommenderat att förtäta och bygga på höjden men att behålla genomsläpplighet mellan respektive byggnad. Gröna tak och gröna väggar skulle även bidra till att förmildra de negativa konsekvenserna.

Om ovanstående förslag till åtgärder genomförs finns möjligheter att behålla viss ekologisk funktionalitet genom att återstående skog och äldre träd kan utgöra en klivsten mellan övriga livsmiljöområden i analysområdet.

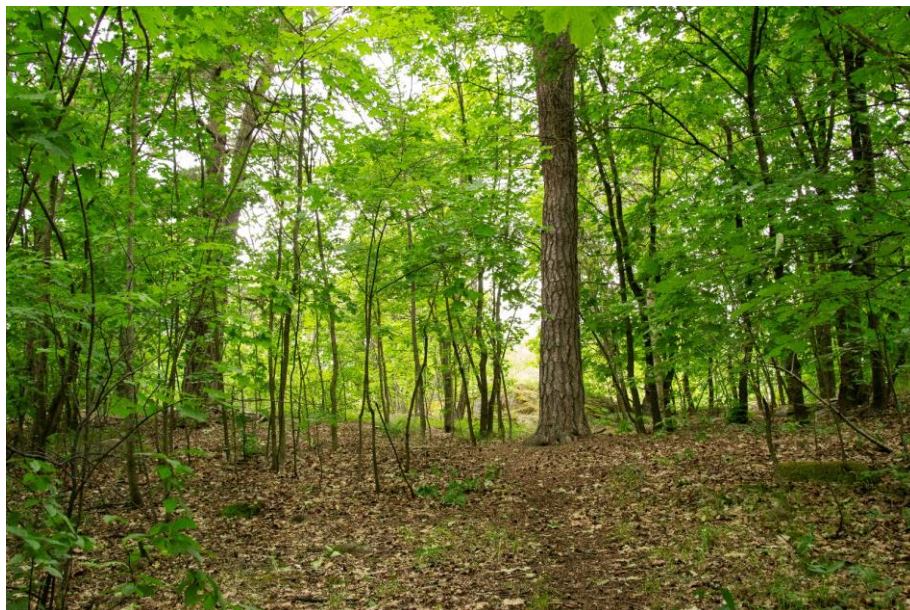
8 REFERENSER

- Analysportalen, 2018. Analysportalen för biodiversitetsdata. URL: <https://www.analysisportal.se/> 2018-06-25.
- BSK, 2019. E-post från Alexander Fagerlund på BSK Arkitekter.
- c/o city, 2014. Ekosystemtjänster i stadsplanering – en vägledning.
- Calluna, 2018a. Tallnätverk för reliktbodyck i Solna kommun. Kartläggning tallar från laserscanning och ortofoto. Konnektivitetsanalyser. Validering genom fältinventering av reliktbodyck. På uppdrag av Solna stad. *Under arbete, ej publicerad ännu*. 2018-06-21.
- Calluna, 2018b. 3D-visualisering av tallnätverk för reliktbodyck i Solna kommun. *Under arbete*. URL: <http://calluna.maps.arcgis.com/apps/webappviewer3d/index.html?id=1b8cc8414a40490fb9bcde6eb62369d8>. 2018-06-21.
- Calluna, 2016. Landskapsekologiska analyser för ek- och lindlandskapet i Solna stad. På uppdrag av Solna stad. URL: https://www.solna.se/Global/Boende%20och%20milj%C3%B6/MHF%20Ovrigt/Rapport_Ek_lindnatverk_160503%20mindre%20fil.pdf 2018-06-20.
- Calluna, 2015. Ekologiska landskapssamband. Kartläggning av de stödjande ekosystemtjänsterna habitat för arter och genetisk variation. URL: https://www.sollentuna.se/globalassets/trafik--stadsplanering/stadsplanering/urban-gronstruktur/ekologiska-landskapssamband/rapport_sollentuna_ekologiska_landskapssamband.com_pressed.pdf 2018-08-23.
- Ekologigruppen, 2017. Regional infrastruktur i Stockholms län. Bilaga 1 & 2 – Metodbeskrivningar för nätverksanalys och täthetsanalys.
- Ekologigruppen, 2016. NVI – Gula linjen, Solna. På uppdrag av WSP.
- Länsstyrelsen i Stockholm, 2018. Förslag till regional handlingsplan för grön infrastruktur i Stockholms län. Remissversion 2018-02-15. URL: <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.276e13411636c95dd933a55/1526903019168/Rapport%202018-1%20F%C3%B6rslag%20till%20gr%C3%B6n%20infrastruktur%20regional%20handlingsplan%20f%C3%B6r%20Stockholms%20l%C3%A4n.pdf> 2018-06-20.
- McRae, B.H., Kavanagh, D.M., 2011. Linkage Mapper Connectivity Analysis Software. The Nature Conservancy, Seattle WA. Available at: <http://www.circuitscape.org/linkagemapper>.
- Miljödepartementet, Regeringen, 2014. Uppdrag att ta fram riktlinjer och en genomförandeplan avseende regionala handlingsplaner för grön infrastruktur. URL: <https://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhället/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2014/ru-gron-infrastruktur.pdf> 2018-07-02.
- Naturvårdsverket, 2018a. Ekosystemtjänster. Frågor och svar. URL: <https://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhället/miljoarbete-i-sverige/ekosystemtjanster/fragor-och-svar/ekosystemtjanster-faq-2018-02-21.pdf> 2018-06-25.

- Naturvårdsverket, 2018b. Grön infrastruktur. Frågor och svar. URL: <http://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/gron-infrastruktur/Fragor-svar-arbetet-med-gron-infrastruktur.pdf> 2018-06-25.
- Naturvårdsverket, 2018c. Webbplats – Grön infrastruktur. URL: <https://www.naturvardsverket.se/gron-infrastruktur> 2018-07-02.
- Naturvårdsverket, 2015. Riktlinjer för regionala handlingsplaner för grön infrastruktur. URL: <https://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2015/ru-gron-infrastruktur-delredovisning/ru-gron-infrastruktur-riktlinjer-20150924.pdf> 2018-07-02.
- Naturvårdsverket, 2004. Effekter av störningar på fåglar – en kunskapssammanställning för bedömning av inverkan på Natura 2000-områden och andra områden. URL: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5351-5.pdf> 2018-08-23.
- SLU, 2017a. Biologisk mångfald. URL: <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/centrum-for-biologisk-mangfald-cbm/biologisk-mangfald/> 2018-06-25.
- SLU, 2017b. Landskapsekologi. URL: <https://www.slu.se/institutioner/ekologi/kontakt/vetenskapliga-amnen/landscape-ecology/> 2018-06-25.
- Solna stad, 2016. Översiktsplan 2030. URL: https://www.solna.se/Global/Stadsbyggnad%20och%20trafik/%C3%96P%202030/Solna_%C3%96P_februari%202016%20-%20slutversion%20-%20webb%202016-04-08.pdf 2018-06-20.
- Zetterberg, A., 2009. Network Based Tools and Indicators for Landscape Ecological Assessments, Planning, and Design. Department of Land and Water Resources Engineering, Royal Institute of Technology (KTH). URL: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:201312/FULLTEXT01.pdf> Gunilla 2018-07-09.
- WSP, 2018. Detaljplan för Hagalund 4:10. Undersökning av betydande miljöpåverkan och avgränsning av miljökonsekvensbeskrivning. På uppdrag av Veidekke Bostad AB.
- WSP, 2017. Konnektivitetsanalyser för ek- och tallnätverk. Blackeberg etapp 2 och 3 – inför detaljplanearbete. På uppdrag av Exploateringskontoret vid Stockholms stad.

9 BILAGOR

BILAGA 1. FOTON FRÅN PLATSBESÖK



Figur 24. Yngre lövskog med inslag av äldre tall.



Figur 25. Variation av äldre tallar och ekar samt övrig lövblandskog.



Figur 26. Blandlövskog med inslag av liggande död ved.



Figur 27. I områdets norra del påträffas gamla tallar och ekar i anslutning till de halvöppna hållmarkerna.



Figur 28. Halvöppen hällmark med lövblandskog och dött stående träd.



Figur 29. Ekar intill övrig lövblandskog.



Figur 30. Inslag av liggande död ved och rikligt med blåbärsris.



Figur 31. Det finns ett flertal gamla tallar med talticka inom planområdet.



Figur 32. Död ved är viktig för den biologiska mångfalden.

BILAGA 2. INRAPPORTERADE ARTER

Tabell 3. Inrapporterade arter till Artportalen med urval inom analysområdet.

| Artnamn | Rödlistekategori | Antal observationer |
|------------------|------------------|---------------------|
| Björktrast | | 66 |
| Blåmes | | 56 |
| Bofink | | 44 |
| Brunand | VU, sårbar | 10 |
| Domherre | | 21 |
| Duvhök | NT, nära hotad | 49 |
| Fiskmåsar | | 44 |
| Fisktärna | | 21 |
| Gransångare | | 18 |
| Grå flugsnappare | | 14 |
| Grågås | | 14 |
| Gråhäger | | 37 |
| Gråkråka | | 14 |
| Gråsiska | | 28 |
| Gråsparv | | 39 |
| Gråtrut | VU, sårbar | 43 |
| Gräsand | | 38 |
| Grönfink | | 49 |
| Gröngöling | NT, nära hotad | 31 |
| Grönsiska | | 27 |
| Grönsångare | | 11 |
| Gärdsmyg | | 24 |
| Havstrut | | 13 |
| Havsörn | NT, nära hotad | 22 |
| Kaja | | 32 |
| Kanadagås | | 31 |
| Knipa | | 15 |
| Knölsvan | | 29 |
| Koltrast | | 73 |
| Korp | | 32 |
| Kråka | | 44 |
| Kungsfågel | VU, sårbar | 15 |
| Ladusvala | | 22 |
| Lövsångare | | 26 |
| Mindre hackspett | NT, nära hotad | 16 |
| Näktergal | | 11 |
| Nötskrika | | 59 |
| Nötväcka | | 52 |
| Ormvråk | | 21 |
| Pilfink | | 35 |
| Ringduva | | 57 |
| Rödhake | | 54 |
| Rödstjärt | | 21 |
| Rödvingetrast | | 27 |
| Rörhöna | | 22 |

| | | |
|-----------------------|----------------|----|
| Sidensvans | | 36 |
| Silltrut | NT, nära hotad | 45 |
| Skata | | 57 |
| Skogsduva | | 24 |
| Skrattmåå | | 44 |
| Skäggdopping | | 26 |
| Snatterand | | 14 |
| Sothöna | | 27 |
| Sparvhök | | 39 |
| Stare | VU, sårbar | 26 |
| Steglits | | 41 |
| Stenknäck | | 37 |
| Stjärtmes | | 28 |
| Storskarv | | 17 |
| Storskrake | | 25 |
| Strandskata | | 10 |
| Större Hackspett | | 40 |
| Svarthätta | | 38 |
| Svartvit flugsnappare | | 27 |
| Sångsvan | | 22 |
| Sädesärå | | 43 |
| Talgoxe | | 60 |
| Taltrast | | 22 |
| Tamduva | | 33 |
| Tornseglare | VU, sårbar | 27 |
| Trädgårdssångare | | 21 |
| Träckrypore | | 27 |
| Törnsångare | | 13 |
| Vattenrall | | 10 |
| Vigg | | 26 |
| Vitkindad Gås | | 27 |
| Ärtsångare | | 23 |

BILAGA 3. ART- OCH SPRIDNINGSPROFILER

9.1.1 Lövskogsfåglar

Art- och spridningsprofilen för lövskogsfåglar är baserad på nötväcka och har tagits fram med hjälp av en litteraturstudie³¹. Nötväcka är en fågel som föredrar gammal lövskog, gärna med inslag av gamla ekar. Den kan häcka både i naturlandskapet men även i parker och i små skogar i den urbana miljön. Helst häckar nötväcken i naturliga håll, till exempel efter hackspettar, och sällan i fågelholkar. Enligt tidigare studier saknas den i små skogar (några hektar stora) med ett medelavstånd till andra skogsområden på mer än 100 m.

I modelleringen av lövskogsfåglar i Sollentuna kommun har skogsområden med en areal på minst 2 hektar med ett maximalt effektivt spridningsavstånd på 2000 m analyserats. Med tanke på att Solna ligger i anslutning till Sollentuna och utgör en liknande urban miljö ansågs det därför vara relevant att använda samma parametrar även i denna analys.

För att erhålla patcher, det vill säga livsmiljöområden för dessa fåglar, har Solnas biotopdatabas använts i kombination med nationella marktäckedata (NMD). De biotopklasser och urval som valts för att identifiera potentiella livsmiljöer för lövskogsfåglar är följande:

```
"BIOTOP" = 'Övrig lövskog' AND "BIOKVAL3" = 'äldre'  
"BIOTOP" = 'Blandskog' AND "BIOKVAL3" = 'äldre (>ca 60 år)'  
"BIOTOP" = 'Ädellövskog'  
"HUVUDKLASS" = 'Halvöppen mark' AND "BIOKVAL4" = 'med ädellövträd'  
"HUVUDKLASS" = 'Halvöppen mark' AND "BIOKVAL4" = 'med barr- och lövträd'  
"HUVUDKLASS" = 'Halvöppen mark' AND "BIOKVAL4" = 'med triviala lövträd'
```

Med hjälp av nationella marktäckedata uppdaterades även biotopdatabasens huvudklasser "Skog" och "Halvöppen mark" med procentuellt inslag av lövskog utifrån marktäcketyperna lövblandad barrskog (på våtmark), lövblandad barrskog (utanför våtmark), triviallövskog (på våtmark), triviallövskog med ädellövinslag (utanför våtmark), ädellövskog (utanför våtmark) och triviallövskog (utanför våtmark).

När denna beräkning kopplats till respektive huvudklass i biotopdatabasen gjordes nedanstående urval för att komplettera det ovanstående urvalet.

```
"HUVUDKLASS" = 'Skog' AND "PR_NMDloev" >=30 AND "BIOKVAL3" = 'äldre (>ca 60 år)'
```

³¹ Calluna 2015

"HUVUDKLASS" = 'Skog' AND "PR_NMDloev" >=30 AND "BIOKVAL3" = 'äldre'

"HUVUDKLASS" = 'Halvöppen mark' AND "PR_NMDloev" >=30

Anledningen till att detta urval gjordes och att nationella marktäckedata användes var för att erhålla uppdaterad kunskap gällande Solnas biotoper. Dessa områden har sedan manuellt tolkats, redigerats, rensats och i vissa fall kompletteras för att identifiera potentiella livsmiljöer för nötväcka. Avslutningsvis beräknades arealer i hektar för respektive yta och de områden på minst 2 ha valdes som patcher till analysen.

Vad gäller friktionsrastret har även detta skapats utifrån tidigare rapporter och ekologiska kunskaper.

Tabell 4. Friktionsvärden för modelleringen av lövskogs nätverket.

| Friktionsvärde | Huvudklass | Biotoper | Biotopkvaliteter |
|----------------|-----------------------------------|---|--|
| 1 | Skog Halvöppen mark Våtmark | Ädellövskog Övrig lövskog Blandskog Sumpskog Hällmarkstallskog Övrig barrskog Frisk gräsmark Torr gräsmark Hällmark | Moderata-extensiva skötselmetoder Intensiva skötselmetoder Med triviala lövträd Med ädellövträd Med barrträd Med barr- och lövträd Yngre (ca 15-60 år) Tät (>=70% trädäckning) Gles (50-70% trädäckning) Äldre (>ca 60 år) Ung (slyskog) Fuktlövskog Utan/med lite död ved Med enstaka döda trädstammar (1-2/ha) Med många döda trädstammar (>=3/ha) Utan grova ädellövträd Med enstaka grova ädellövträd (1-3 stammar/ha) Med många grova ädellövträd (>=4 stammar/ha) |
| 2 | Halvöppen mark Öppen mark | Frisk gräsmark Fuktig gräsmark Torr gräsmark Hällmark | Moderata-extensiva skötselmetoder Intensiva skötselmetoder Med gles-spridd buskvegetation (20-30%) |

| | | | |
|----|--|---|---|
| | | | Med tät buskvegetation (30-50%) Med ädellövträd |
| 4 | Öppen mark Halvöppen mark Vattenområde Bebyggd och hårdgjord mark | Torr gräsmark Frisk gräsmark Fuktig gräsmark Hällmark Med flytbladsvegetation Med vass etc. Öppen vattenyta Gles bebyggelse 30-50% vegetation | Moderata-extensiva skötselmetoder Intensiva skötselmetoder Med träd/buskbestånd (moderata-extensiva skötselmetoder) |
| 8 | Bebyggd och hårdgjord mark Övrig mark med avlägsnad vegetation | Gles bebyggelse 30-50% vegetation | Utan/med enstaka träd och buskar (intensiva skötselmetoder) |
| 10 | Bebyggd och hårdgjord mark | Tät bebyggelse med inslag av vegetation (10-30%) | |
| 20 | Bebyggd och hårdgjord mark | Tät bebyggelse utan vegetation (0-10%) | |

Olika biotoper och marktyper har klassificerats med friktionsvärden som indikerar hur lättgenomtränglig eller svårgenomtränglig en miljö är för lövskogsfåglarna. Friktionsvärde 1 utgörs av livsmiljöområden eller områden med gynnsamma spridningsmiljöer där förekomst av träd i halvöppna marker förbättrar spridningsmöjligheterna. Friktionsvärde 2 har tilldelats halvöppna och öppna marker med inslag av vegetation där träd och buskar bidrar. De områden som tilldelats friktionsvärde 4 är öppna ytor och bebyggda platser. Det är antaget att lövskogsfåglar undviker att röra sig långa avstånd över just denna typ av miljö. Friktionsvärde 8 utgörs av bebyggda miljöer utan eller liten förekomst av träd eller buskar är störande spridningsmiljö. Tät bebyggelse, trots inslag av vegetation, utgör även det en störande spridningsmiljö och har därför tilldelats friktionsvärde 10. Trädridåer i den bebyggda miljön kan dock underlätta rörelser över korta avstånd för vissa fåglar. Områden med tät bebyggelse utan vegetation och inslag av vägar har klassificerats med friktionsvärde 20 eftersom dessa miljöer antas medföra en betydande negativ påverkan på spridningsmöjligheterna hos lövskogsfåglar.

Utöver biotopdatabasens information har denna kompletterats med byggnader, vägar, järnvägar och tvärbana vilka levererats av Solna kommun. Dessa tilldelades friktionsvärde 20 eftersom de är störningsmiljöer och kan utgöra barriäreffekter för fåglar. För att få detaljerad information om grönska i

den bebyggda miljön användes laserdata från Solna kommun för att filtrera vegetation (träd och buskar om minst 5 m höjd) och kartera finmaskig grönstruktur. Eftersom fåglar och andra organismer följer siktlinjer i landskapet tilldelades dessa ytor friktionsvärde 1. Det vill säga, skulle en fågel röra sig i ett bebyggt område skulle den troligtvis röra sig längs ett busk- eller trädskikt. Den finmaskiga urbana grönstrukturen, vägarna och byggnaderna överlagrade sedan biotopdatabasens biotoper och friktionsvärden för att just kunna fånga in eventuella barriäreffekter och underlättande spridningsvägar.

Avslutningsvis genomfördes analysen av lövskogs nätverket med hjälp av de utvalda patcherna på 2 ha och ett maximalt spridningsavstånd på 2 km. Denna modellering gjordes i Linkage Mapper.

9.1.2 Barrskogs mesar

Art- och spridningsprofilen för barrskogs mesar är baserad på tofsmes, talltita och svartmes utifrån en litteraturstudie³²³³. Dessa arter är arealkrävande och behöver barrskogsområden som är större än 10 ha. Men mindre skogsområden som är belägna inom ca 50 m från varandra kan dock tillsammans utgöra en total areal på ungefär 10 ha och nyttjas som livsmiljö. Andra gamla barrskogar med en mindre areal kan även fylla en viktig ekologisk funktion, exempelvis som klivstenar och gynnsamma spridningsmiljöer. Med tanke på analysområdets storlek och avsaknaden av stora gamla barrskogsområden, undantaget barrskogarna vid Stockholms Norra Begravningsplats, Hagaparken och Råstasjön, fastställdes ett väldigt lågt arealkrav till minst 0,5 ha för barrskogsfåglar. Denna areal användes bland annat i Callunas modellering av skogsfåglar i Sollentuna kommun och anses därför vara relevant även i det här projektet. Vad gäller det maximala spridningsavståndet användes även 2 km i denna analys.

Urvalet av livsmiljöområden för barrskogs mesar genomfördes, likt för lövskogsfåglarna, med hjälp av Solnas biotopdatabas i kombination med nationella marktäckedata (NMD). De biotopklasser och urval som valts för att identifiera potentiella livsmiljöer för barrskogsfåglar är följande:

"BIOTOP" = 'Hällmarkstallskog'

"BIOTOP" = 'Övrig barrskog' AND "BIOKVAL3" = 'äldre (>ca 60 år)'

"BIOTOP" = 'Blandskog' AND "BIOKVAL3" = 'äldre (>ca 60 år)'

"HUVUDKLASS" = 'Halvöppen mark' AND "BIOKVAL4" = 'med barrträd'

"HUVUDKLASS" = 'Halvöppen mark' AND "BIOKVAL4" = 'med barr- och lövträd'

Med hjälp av nationella marktäckedata uppdaterades även biotopdatabasens huvudklass "Skog" och biotopen "Hällmark" med procentuellt inslag av barrskog utifrån marktäcketyperna lövblandad barrskog (på våtmark),

³² Calluna 2015

³³ Ekologigruppen 2017

lövblandad barrskog (utanför våtmark), tallskog (utanför våtmark), granskog (utanför våtmark) och barrblandskog (utanför våtmark). När denna beräkning kopplats till den aktuella huvudklassen och biotopen från biotopdatabasen gjordes nedanstående urval för att komplettera det ovanstående urvalet.

"HUVUDKLASS" = 'Skog' AND "PR_NMDbarr" >=30 AND "BIOKVAL3" = 'äldre (>ca 60 år)'

"HUVUDKLASS" = 'Skog' AND "PR_NMDbarr" >=30 AND "BIOKVAL3" = 'äldre'

"BIOTOP" = 'Hällmark' AND "PR_NMDbarr" >=30

Likt för livsmiljöområdena för lövskogsfåglar har även dessa områden manuellt tolkats, redigerats, rensats och i vissa fall kompletteras för att identifiera potentiella livsmiljöer för barrskogsmesar. I nästa steg skapades komponenter av dessa barrskogsområden där skogar inom 50 m tillsammans bildade en gemensam komponent. Efter det beräknades arealen för respektive komponenter för att välja ut de patcher som tillsammans bildade minst 0,5 ha. Dessa områden användes sedan som livsmiljöområden i spridningsanalysen för barrskogsmesar.

Tabell 5. Friktionsvärden för modelleringen av barrskogsnätverket.

| Friktionsvärde | Huvudklass | Biotoper | Biotopkvaliteter |
|----------------|-----------------------------------|--|---|
| 1 | Skog Halvöppen mark Våtmark | Ädellövskog Övrig lövskog Blandskog Sumpskog Hällmarkstallskog Övrig barrskog Frisk gräsmark Hällmark | Moderata-extensiva skötselmetoder Med barr- och lövträd Med barrträd Yngre (ca 15-60 år) Tät (>=70% trädäckning) Gles (50-70% trädäckning) Äldre (>ca 60 år) Ung (slyskog) Fuktlovskog Utan/med lite död ved Med enstaka döda trädstammar (1-2/ha) Med många döda trädstammar (>=3/ha) Utan grova ädellövträd Med enstaka grova ädellövträd (1-3 stammar/ha) Med många grova ädellövträd (>=4 stammar/ha) |
| 2 | Halvöppen mark | Frisk gräsmark Fuktig gräsmark | Moderata-extensiva skötselmetoder |

| | | | |
|----|---|---|--|
| | Öppen mark | Torr gräsmark Hällmark | Intensiva skötselmetoder Med triviala lövträd Med ädellövträd Med gles-spridd buskvegetation (20-30%) Med tät buskvegetation (30-50%) Med ädellövträd |
| 4 | Öppen mark Halvöppen mark Vattenområde Bebyggd och hårdgjord mark | Torr gräsmark Frisk gräsmark Fuktig gräsmark Hällmark Med flytblads- vegetation Med vass etc. Öppen vattenyta Gles bebyggelse 30-50% vegetation | Moderata-extensiva skötselmetoder Intensiva skötselmetoder Med träd/buskbestånd (moderata-extensiva skötselmetoder) |
| 8 | Bebyggd och hårdgjord mark Övrig mark med avlägsnad vegetation | Gles bebyggelse 30-50% vegetation | Utan/med enstaka träd och buskar (intensiva skötselmetoder) |
| 10 | Bebyggd och hårdgjord mark | Tät bebyggelse med inslag av vegetation (10- 30%) | |
| 20 | Bebyggd och hårdgjord mark | Tät bebyggelse utan vegetation (0-10%) | |

Olika biotoper och marktyper har klassificerats med friktionsvärden som indikerar hur lättgenomtränglig eller svårgenomtränglig en miljö är för barrskogsmesarna. Friktionsvärde 1 utgörs av livsmiljöområden eller områden med gynnsamma spridningsmiljöer där förekomst av träd i halvöppna marker förbättrar spridningsmöjligheterna. Friktionsvärde 2 har tilldelats halvöppna och öppna marker med inslag av vegetation där träd och buskar bidrar. De områden som tilldelats friktionsvärde 4 är öppna ytor och bebyggda platser. Det är antaget att även barrskogsmesar undviker att röra sig långa avstånd över just denna typ av miljö. Friktionsvärde 8 utgörs av bebyggda miljöer utan eller liten förekomst av träd eller buskar är störande spridningsmiljö. Tät bebyggelse, trots inslag av vegetation, utgör även det en störande spridningsmiljö och har därför tilldelats friktionsvärde 10. Trädridåer i den bebyggda miljön kan dock underlätta rörelser över korta avstånd för vissa fåglar. Områden med tät bebyggelse utan vegetation och inslag av vägar har klassificerats med friktionsvärde 20 eftersom dessa miljöer antas

medföra en betydande negativ påverkan på spridningsmöjligheterna även hos barrskogsmesarna.

Utöver biotopdatabasens information har denna kompletterats med byggnader, vägar, järnvägar och tvärbana vilka levererats av Solna kommun. Dessa tilldelades friktionsvärde 20 eftersom de är störningsmiljöer och kan utgöra barriäreffekter för fåglar. För att få detaljerad information om grönska i den bebyggda miljön användes laserdata från Solna kommun för att filtrera vegetation (träd och buskar om minst 5 m höjd) och kartera finmaskig grönstruktur. Eftersom fåglar och andra organismer följer siktlinjer i landskapet tilldelades dessa ytor friktionsvärde 1. Det vill säga, skulle en fågel röra sig i ett bebyggt område skulle den troligtvis röra sig längs ett busk- eller trädskikt. Den finmaskiga urbana grönstrukturen, vägarna och byggnaderna överlagrade sedan biotopdatabasens biotoper och friktionsvärden för att just kunna fånga in eventuella barriäreffekter och underlättande spridningsvägar.

Avslutningsvis genomfördes analysen av barrskogsnätverket med hjälp av de utvalda patcherna på minst 0,5 ha och ett maximalt spridningsavstånd på 2 km. Denna modellering gjordes i Linkage Mapper.

BILAGA 4. SCENARIOANALYS

Tilläggsrapport för underlag till MKB av föreslagen detaljplan vid Södra Hagalund

9.1.3 Bakgrund

WSP har på uppdrag av Veidekke genomfört landskapsekologiska analyser för att utvärdera påverkan på södra Solnas gröna infrastruktur av en föreslagen detaljplan för södra Hagalund 4:10. Som tidigare redovisats i huvudrapporten, så har den skog som återfinns inom planområdet till störst del klassificerats som "Klass 2 – Högt naturvärde" enligt naturvärdesinventering för SIS-standard. Denna bedömning innebär att de naturvärden som finns är av nationellt eller regionalt intresse för biologisk mångfald.

Effekten av den föreslagna exploateringen är att de lokala naturvärdena försvinner och att livsmiljöområdet för arter knutna till gammal lövskog och äldre barrskog försvinner. Detta får negativa konsekvenser för den gröna infrastrukturen och förutsättningarna för biologisk mångfald inom analysområdet.

I de tidigare analyserna har endast planområdet utvärderats. Det innebär att resultatet inte speglar den samlade effekten av övriga planprojekt i södra Solna. Det ansågs därför vara relevant att göra en kompletterande scenarioanalys där övriga planområden och eventuell exploatering beaktas (Figur 1). En sådan analys ger en samlad bild av hur den gröna infrastrukturen kommer att påverkas i södra Solna. Då går det även att utvärdera hur stor påverkan som det aktuella planområdet vid södra Hagalund har i förhållande till övrig exploatering. Dessutom utgör en scenarioanalys med den samlade exploateringen ett viktigt underlag till fortsatt arbete med förstärknings- och kompensationsåtgärder.



Figur 33. Kompletterande planområden till scenarioanalysen.

Detta bilaga-PM redovisar resultatet av den samlade påverkan på grön infrastruktur för skogsfåglar av planerade planprojekt i södra Solna. Syftet med den här utredningen är att utvärdera de kumulativa konsekvenserna av Solnas planerade exploateringar i den södra kommundelen och redovisa hur de ekologiska spridningssambanden påverkas.

9.1.4 Metod

Scenarioanalys

Denna scenarioanalys har avgränsats till samma analysområde, vilket även benämns som södra Solna, som analyserna för planförslaget för södra Hagalund 4:10. För övriga planer har de lila områdena som redovisats i figur 1 använts där respektive område digitaliserats. Sedan gjordes en uppdatering där potentiella livsmiljöer för fåglar knutna till gammal lövskog och gammal barrskog togs bort inom föreslagna planområden och respektive friktionsraster uppdaterades som biotoptyp "Tät bebyggelse utan vegetation (0-10 %)" med friktionsvärde "20". Därefter genomfördes nya landskapsekologiska analyser med hjälp av LinkageMapper. Ett maximalt spridningsavstånd om 2 km användes.

Observera att resultatet i scenarioanalysen medför att andra spridningslänkar eller spridningsstråk identifieras i modelleringen. Detta innebär inte att konnektiviteten förbättras utan att de aktuella arterna antas röra sig längs andra spridningsmiljöer, när den mer effektiva spridningsvägen försvinner eller försämras.

För detaljerade beskrivningar av den landskapsekologiska metodiken se tidigare huvudrapport.

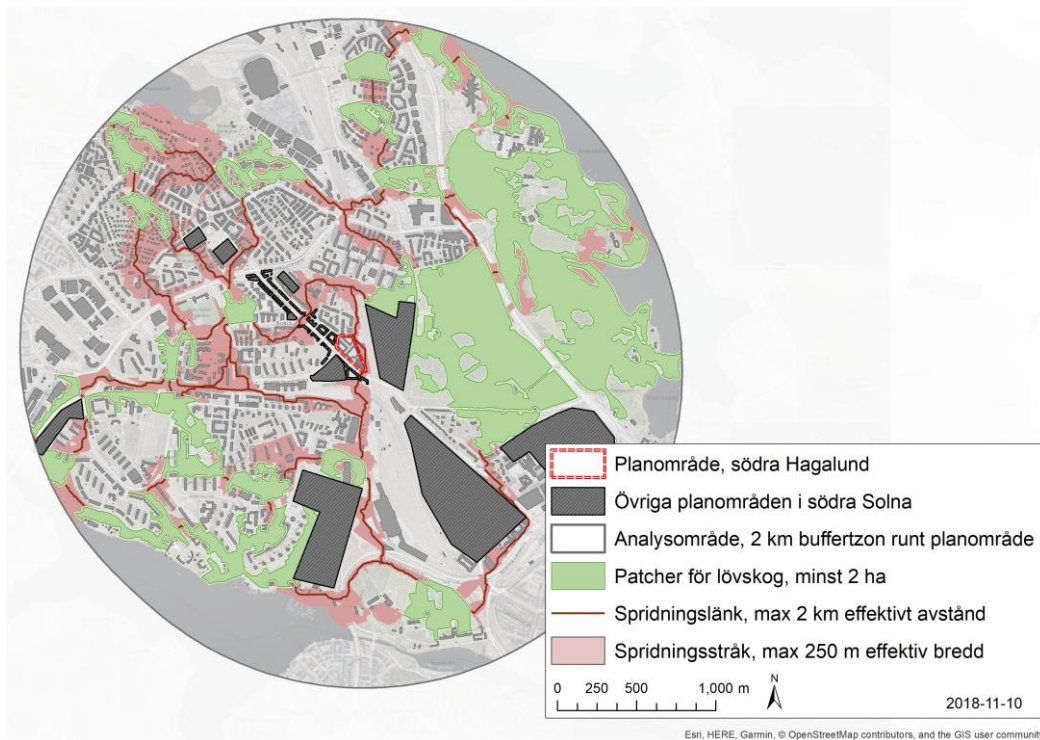
Syntesanalys och förslag till förstärkningsområden och åtgärder

Utöver en kompletterande scenarioanalys, genomfördes även en syntesanalys utifrån de ekologiska spridningsanalyserna för barrskogsfåglar och lövskogsfåglar för att visualisera förslag till förstärkningsområden och åtgärder. Denna analys gjordes genom att manuellt tolka och identifiera de ekologiskt viktigaste områdena i södra Hagalund med hjälp av scenarioanalysen. Utifrån en syntesanalys går det att tillsammans med en kommunekolog eller miljöplanerare genomföra förstärknings- eller kompensationsåtgärder på andra strategiska platser i de fall som ett värdefullt område exploateras. Eftersom stadsutveckling är ett kompromissarbete medför det olika prioriteringar i landskapet. Därför är det viktigt att en kommun identifierar de ekologiskt mest kritiska områdena utifrån den gröna infrastrukturen i kombination med planområden för att därigenom bevara och stärka olika arters konnektivitet.

9.1.5 Resultat

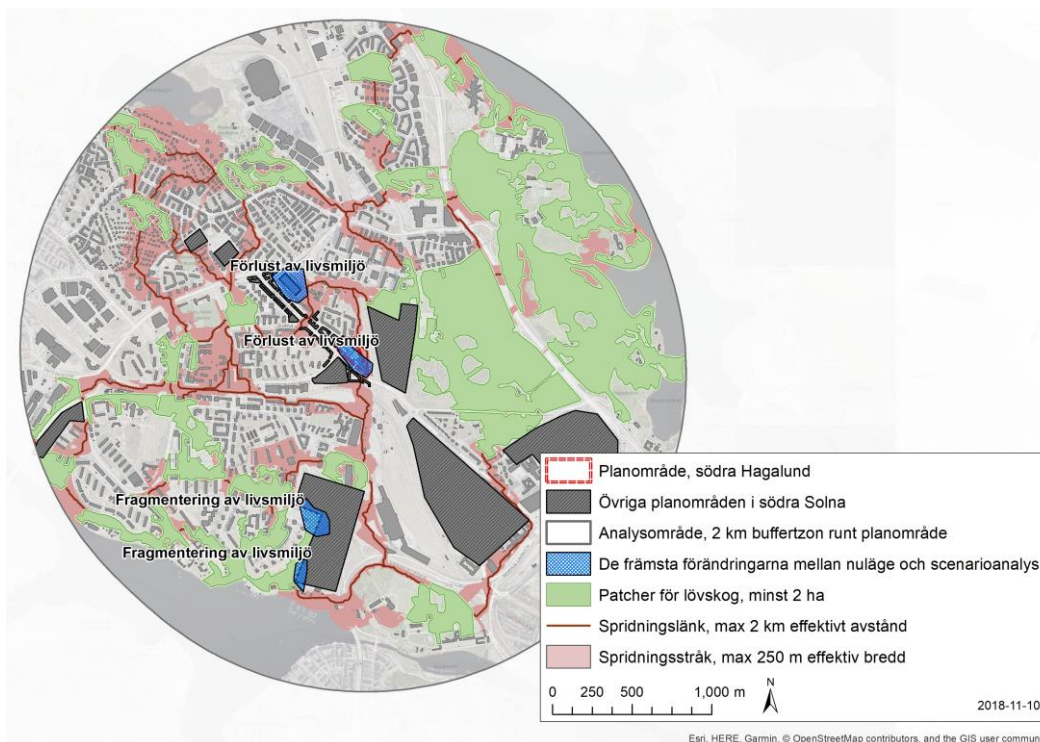
Ekologiska spridningsanalyser för lövskogsfåglar

För identifierade livsmiljöer för lövskogsfåglar skulle en samlad areal om 8 ha försvinna om nedanstående planområden exploateras inom analysområdet. Det innebär att minskning om drygt 3 % av den totala arealen livsmiljöer för lövskogsfåglar i södra Solna. Av dessa 8 ha skulle planområdet för södra Hagalund ta i anspråk en areal om 1,5 ha vilket motsvarar drygt 18 % av den samlade minskningen.



Figur 34. Scenarioanalys av ekologisk spridningsanalys för lövskogsfåglar i södra Solna.

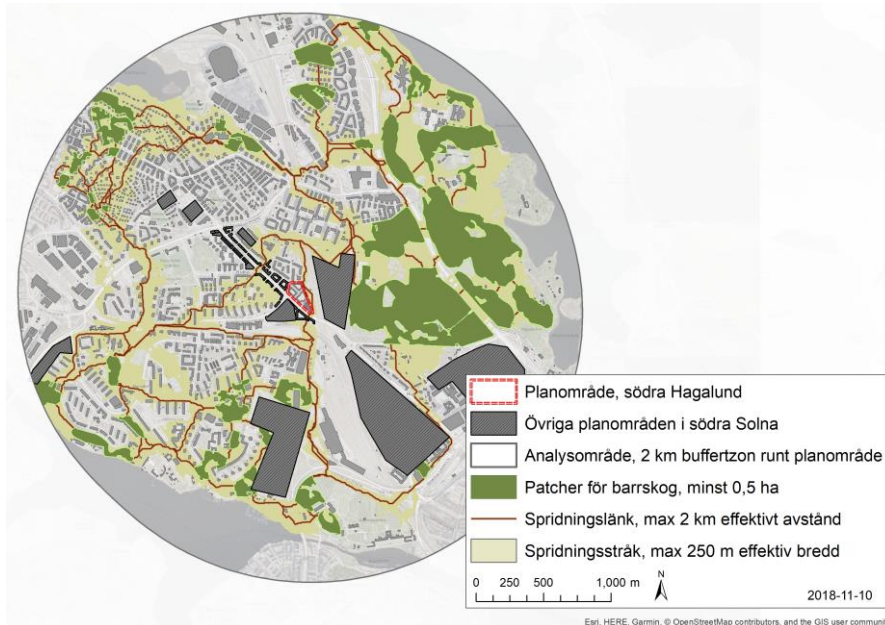
De främsta förändringarna i den ekologiska spridningsanalysen för lövskogsfåglar är förlust och fragmentering av livsmiljöer. Förändringarna försvagar spridningssambandet i öst-västlig riktning inom analysområdet.



Figur 35. De främsta förändringarna i det ekologiska spridningssambandet för lövskogsfåglar mellan nuläge och scenario med diverse planer i södra Solna.

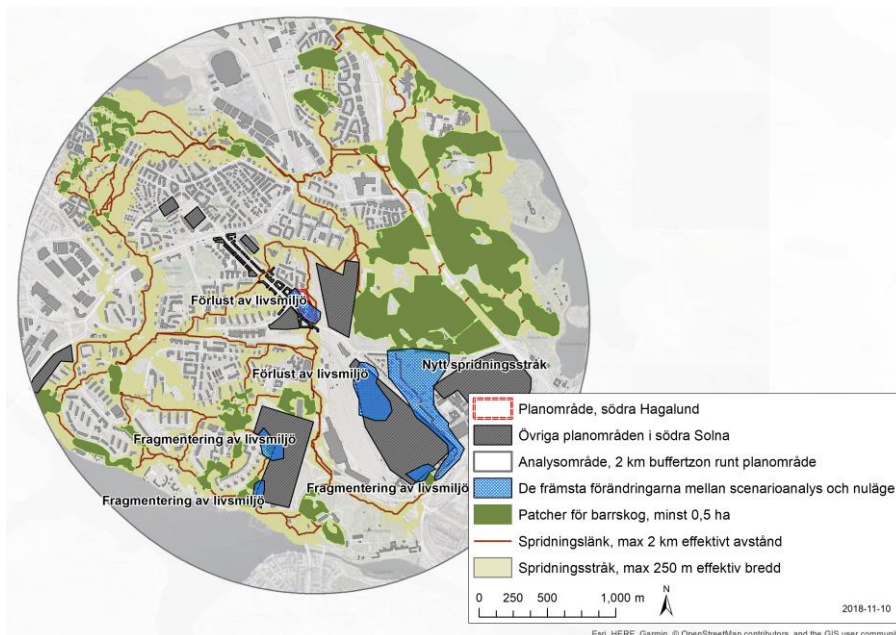
Ekologiska spridningsanalyser för barrskogsfåglar

Om samtliga planområden i södra Solna skulle exploateras leder det till en samlad minskning om 4 ha potentiell livsmiljö eller klivstensfunktion för barrskogsfåglar. Av denna minskning omfattar planområdet södra Hagalund 0,76 ha vilket motsvarar 19 % av den samlade förlusten inom analysområdet.



Figur 36. Scenarioanalys av ekologisk spridningsanalys för barrskogsfåglar i södra Solna.

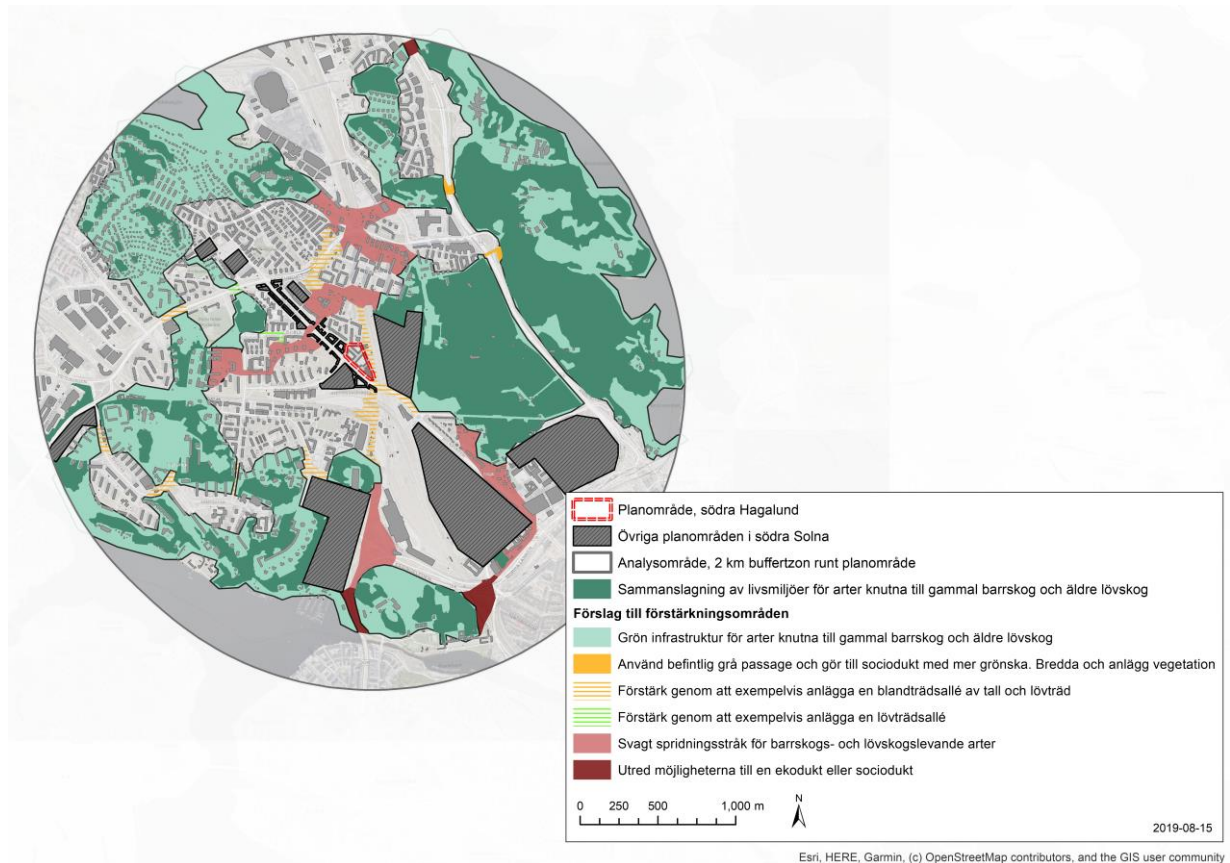
I nedanstående karta presenteras de huvudsakliga skillnaderna i en jämförelse mellan nuläge och den kompletterande scenarioanalysen. De främsta förändringarna är förlust och fragmentering av potentiella livsmiljöer eller klivstenar för barrskogsfåglar samt andra spridningsstråk i analysområdets östra del.



Figur 37. De främsta förändringarna i det ekologiska spridnings sambandet för barrskogsfåglar mellan nuläge och scenario med diverse planer i södra Hagalund.

9.1.6 Förslag till förstärkningsområden och åtgärder

Utifrån scenarioanalyserna av de ekologiska spridningssambanden för barrskogsfåglar och lövskogsfåglar har en syntesanalys gjorts för att tydliggöra den gröna infrastrukturen och för att identifiera svaga partier där olika förstärknings- och kompensationsåtgärder kan genomföras i södra Solna. Dessa förslag till förstärkningsområden och åtgärder ska tolkas som ett kunskapsunderlag för vidare dialog med Solnas kommunekolog och andra aktörer som påverkar de ekologiska sambanden i södra Solna.



Figur 38. Karta med förslag till förstärkningsområden och åtgärder av den gröna infrastrukturen i södra Solna efter scenarioanalys med diverse planområden.

Ovanstående karta visar att de främsta åtgärdsförslagen för att stärka den gröna infrastrukturen i södra Solna bör göras i områden utanför planområdet för södra Hagalund, förutsatt att planområdet och övriga planer bebyggs.

Tabell 6. Samlade åtgärdsförslag för den gröna infrastrukturen i södra Solna.

| Kategorier för bevarande och åtgärder | Förslag |
|--|---|
| Grön infrastruktur för arter knutna till gammal barrskog och äldre lövskog | Bevara och utveckla den gröna infrastrukturen |
| Använd befintlig grå passage och gör till sociodukt med grönska | Med hjälp av befintlig grå infrastruktur går det att anlägga olika typer av vegetation för att stärka den ekologiska funktionaliteten, exempelvis kan befintliga gång- och cykelbroar breddas till sociodukter med vegetation |
| Förstärk genom att exempelvis anlägga en blandträdsallé med tall och lövträd | Strategisk plats att stärka den ekologiska funktionaliteten genom anläggning av tall och lövträd |
| Förstärk genom att exempelvis anlägga en lövträdsallé | Strategisk plats att stärka den ekologiska funktionaliteten genom anläggning av lövträdsallé |
| Svagt spridningsstråk för barrskogs- och lövskogslevande arter | Utpekade svagt spridningsstråk för barrskogslevande arter där bevarande och plantering av tall och lövträd är viktigt för att stärka den ekologiska funktionaliteten |
| Utred möjligheterna till en ekodukt eller sociodukt | Utpekade barriär där möjligheter att anlägga en ekodukt eller sociodukt bör göras |

Vissa förslag som anläggande av ekodukter eller sociodukter samt breddning av befintliga broar för att skapa sociodukter, behöver analyseras vidare för att utreda de tekniska förutsättningarna. Andra åtgärdsförslag som att bevara och plantera ek och tall samt skapa trädalléer bör genomföras i utpekade svaga spridningsstråk (rosamarkerade ytor i föregående karta).

I övriga delar av södra Solna **utanför** den utpekade gröna infrastrukturen bör viktiga naturvärdeselement som grova löv- och barrträd samt viktiga gröna rekreationsytor sparas.

9.1.7 Slutsatser

Den föreslagna förtätningen av södra Solna kommer ha en negativ påverkan på de ekologiska sambanden för fåglar knutna till gammal lövskog och äldre barrskog. Utvecklingen leder till att potentialen för dessa arter att sprida sig mellan sina livsmiljöer minskar och koncentreras till vissa specifika stråk.

Med tanke på bristen av stora sammanhängande områden med gammal barrskog i södra Solna, bortsett från Norra begravningsplatsen och Hagaparken, är det väldigt osäkert huruvida barrskogsfåglar som exempelvis tofsmes rör sig inom analysområdet. Men enligt inrapporterade artobservationer av ett urval barrskogsfåglar (tofsmes, talltita, svartmes och kungsfågel) har dessa noterats i östra, södra och västra delen av analysområdet. Dessutom är de förekommande barrskogsmiljöerna även viktiga för andra arter vilket bland annat redovisas i Callunas rapport från

2018 där de analyserat ekologiska spridningssamband för reliktböck, en art som är knuten till gamla, solbelysta tallar.

I förhållande till den relativt goda förekomsten av lövskogsmiljöer i södra Solna, anses de ekologiska spridningssambanden för arter knutna till gammal barrskog och äldre tallar vara mest sårbart i södra Solna. Fokus bör därför vara att bevara så många gamla solbelysta tallar som möjligt inom planområdet för södra Hagalund och övriga planområden. Vid en exploatering av planområdet i södra Hagalund och övriga områden i södra Solna bör även förstärkningsåtgärder genomföras på utpekade områden genom ekologisk kompensation. Detta för att lindra exploaterings negativa påverkan på de ekologiska spridningssambanden. Omfattningen av den ekologiska kompensationen bör fastställas i samråd med Solna kommuns ekolog och miljöplanerare.

Specifikt för planområdet södra Hagalund 4:10, innebär de samlade exploateringsplanerna i södra Solna att den största negativa effekten på de ekologiska spridningssambanden är att ett lokalt område som utgör livsmiljö och/eller klivstensfunktionalitet för arter knutna till gammal lövskog och äldre barrskog tas i anspråk. Om övriga planområden exploateras, anses de kumulativa effekterna medföra att planområdet för södra Hagalund 4:10 inte har lika stor betydelse för de ekologiska spridningssambanden av lövskogsfåglar eftersom området blir ännu mer isolerat än vad det är idag. Den största negativa effekten blir därför att en livsmiljö försvinner och att lokala naturvärden av "Klass 2 – Högt naturvärde" förloras. För barrskogsfåglar innebär exploateringen en betydande försvagning med tanke på bristen av liknande miljöer i anslutning till södra Hagalund. Å andra sidan kan bristen på närliggande livsmiljöer istället motivera att förstärknings- och kompensationsåtgärder görs för dessa barrskogsarter på andra platser inom analysområdet. Det ska dock understrykas att effekten av en exploatering vid södra Hagalund medför en negativ påverkan på den lokala biologiska mångfalden.

Utifrån den tidigare huvudrapporten och denna kompletterande scenarionanalys föreslås följande:

- Uppsättning av holkar för fåglar och mulmholkar för insekter i det återstående skogsområdet utanför planområdet. Notera att detta område inte är Solna stads mark och att staden saknar rådighet över denna skog.
- Lämna avverkad ved i veddepåer för insekter, mossor och lavar som är beroende av död ved.
- Diskutera möjligheterna till ekologisk kompensation med ekolog och miljöplanerare på Solna kommun utifrån förslag till förstärkningsområden och åtgärder.
- Solna kommun bör peka ut de ekologiskt kritiskt viktigaste livsmiljöerna och spridningskorridorerna för utvalda fokusarter där ett prioriteringsarbete görs för att redogöra var exploatering kan göras för att minimera negativ påverkan på de ekologiska spridningssambanden. Ett förslag hur detta kan se ut har redovisats i figur 6.

VI ÄR WSP

9.1.7.1.1.1.1

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

