

# KONNEKTIVITETSANALYSER FÖR EK- OCH TALLNÄTVERKEN VID BLACKEBERG OCH FÖRSLAG TILL FÖRSTÄRKNINGSÅTGÄRDER STOCKHOLM STAD, EXPLOATERINGSKONTORET



# KONNEKTIVITETSANALYSER FÖR EK- OCH TALLNÄTVERKEN VID BLACKEBERG OCH FÖRSLAG TILL FÖRSTÄRKNINGSÅTGÄRDER STOCKHOLM STAD, EXPLOATERINGSKONTORET

## KUND

**Stockholms stad - Exploateringskontoret**

## KONSULT

**WSP Environmental**

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

**wsp.com**

## KONTAKTPERSONER

**Mattias Bovin**

Uppdragsansvarig ekologi och naturmiljö, GIS-specialist  
[mattias.bovin@wsp.com](mailto:mattias.bovin@wsp.com)

UPPDRAGSNAMN  
NVI Blackeberg Etapp 2 och 3

UPPDRAGSNUMMER  
10253506

FÖRFATTARE  
Mattias Bovin

DATUM  
2020-06-26

ÄNDRINGSDATUM  
2020-08-18  
2020-09-04

Granskad av  
Maria Enskog Maxson

Godkänd av  
Maria Enskog Maxson

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	4
INLEDNING	5
BAKGRUND	5
UTREDNINGSOMRÅDE OCH DETALJPLANEFÖRSLAG	5
LOKALA NATURVÄRDEN	6
GRÖN INFRASTRUKTUR OCH ESBO	6
METOD	9
KONNEKTIVITETSANALYSER	9
RESULTAT	11
EK- OCH ÄDELLÖVSKOGSNÄTVERKET	11
1.1.1    Nuläge	11
1.1.2    Scenario	13
TALL- OCH BARRSKOGSNÄTVERKET	16
1.1.3    Nuläge	16
1.1.4    Scenario	18
SAMLAD BEDÖMNING OCH REKOMMENDATIONER	20
PÅVERKAN PÅ RESPEKTIVE NÄTVERK	20
FÖRSLAG PÅ FÖRSTÄRKNINGSÅTGÄRDER VID STRATEGISKA PLATSER	21
REFERENSER	24
BILAGOR	25
BILAGA 1. FRIKTIONSRASTER	25
BILAGA 2. KARTOR I STÖRRE STORLEK	27
1.1.5    ESBO-karta	27
1.1.6    Ek- och ädellövskogsnätverket	28
1.1.7    Tall- och barrskogsnätverket	36
1.1.8    Påverkan vid exploatering och förslag på förstärkningsområden	44

**Kartor:** Det ortofoto som används i kartorna är från Stockholms stad (2016) och går att använda som WMS-tjänst via kommunens geodataportal.

## SAMMANFATTNING

WSP har på uppdrag av Exploateringskontoret i Stockholms stad genomfört konnektivitetsanalyser för ek- och tallnätverket i samband med ett planområde längs med Blackebergsvägen.

I nuläget består de flesta av grönområdena kring detaljplaneområdet av äldre tall och på en del platser även äldre ek (>100 år). Utifrån en genomförd naturvärdesinventering har tre naturvärdesobjekt avgränsats, antingen med påtagligt naturvärde eller visst naturvärde. Områdenas naturvärden är i hög grad kopplade just till tall och ek.

Planområdets grönområden utgör även livsmiljöer, spridningslänkar och spridningskorridorer för arter knutna till gammal ädellövskog och gammal barr- samt blandskog i Länsstyrelsens kartläggning av den regionala gröna infrastrukturen. Det är främst i de södra delarna av analysområdet, längs Mälarstranden, som de mest betydelsefulla stråken finns. Planområdet berörs även av Stockholms regionala ekstrategi, där det delvis är utmärkt som en värdeattrakt. Dessutom ingår analysområdets grönområden i stadens ekologiskt särskilt betydelsefulla områden (ESBO).

Resultatet av konnektivitetsanalyserna visar att den främsta påverkan till följd av föreslagen exploatering är att livsmiljöer för arter knutna till gammal tall och barrskog samt till gammal ek och ädellövskog försvinner och att den lokala konnektiviteten minskar något. Minskade livsmiljöarealer resulterar i kanteffekter vilket också påverkar områdets förutsättningar för biologisk mångfald negativt. Men tack vare byggnadskropparnas placering närmast vägarna och till viss del på redan hårdgjord mark vid den vänstra exploateringsytan, samt med gröna släpp mellan husen, anses det fortfarande finnas goda förutsättningar för arter knutna till gammal ädellövskog och till gammal barrskog att kunna fortsätta sprida sig i landskapet. Det viktigaste stråket i respektive samband, nämligen det sydliga sambandet som löper i öst-västlig riktning, bibehålls huvudsakligen intakt.

Vid föreslagen exploatering är det viktigt att försöka spara så många gamla träd och ekologiska strukturer (t.ex. död ved, blockighet, brynsmiljöer) som möjligt. Ek bör prioriteras framför tall i de fall en sådan avvägning behöver göras. Det är också särskilt viktigt att försöka skapa gynnsamma ljusförhållanden i olika brynzoner. För att mildra negativ påverkan vid avverkning av gamla och ekologiskt betydelsefulla träd, bör den döda veden från dessa placeras på strategiska platser vilka har särskilt betydelse för den gröna infrastrukturen. De avverkade träden kan exempelvis användas för att skapa och anlägga faunadepåer. En annan förmildrande åtgärd är att anlägga mulmholkar.

Omfattningen av skyddsåtgärder eller ekologisk kompensation bör fastställas av Stockholms stad i samråd med exploatören genom en separat utredning. Eftersom det råder osäkerheter kring vad som är möjligt att genomföra inom föreslagna exploateringsytor, presenteras endast strategiskt lämpliga platser utanför föreslagen exploatering.



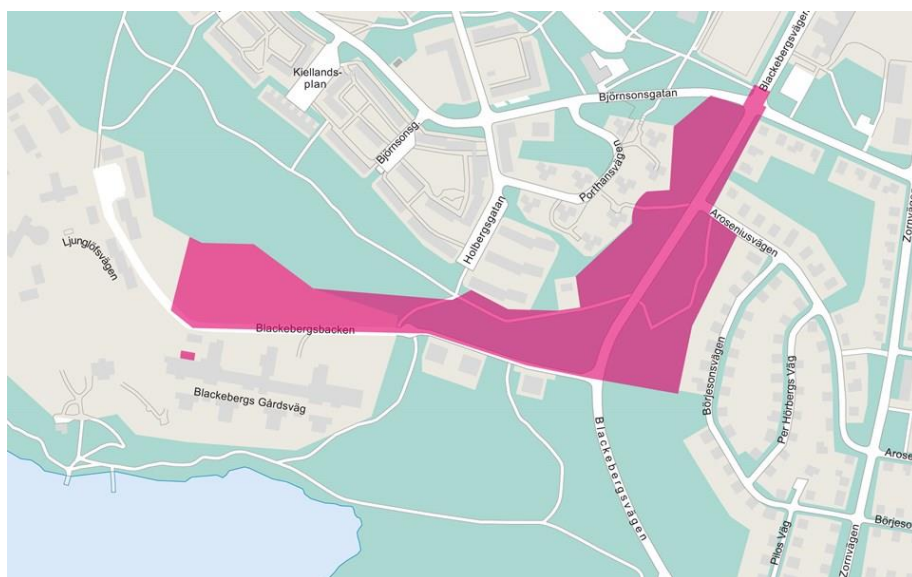
# INLEDNING

WSP har vid två tidigare tillfällen genomfört konnektivetsanalyser för ek- och tallnätverket för ett planområde längs Blackebergsvägen på uppdrag av Exploateringskontoret i Stockholms stad. Analyserna har sammanställts i två olika rapporter där både metod och resultat samt diverse åtgärdsförslag presenterats. Då den föreslagna exploateringen ändrats på nytt, var det även aktuellt att uppdatera konnektivetsanalyserna med en kompletterande scenarioanalys. Resultatet från denna analys presenteras i detta PM.

## BAKGRUND

### UTREDNINGSOMRÅDE OCH DETALJPLANEFÖRSLAG

Det föreslagna detaljplaneområdet är beläget i Blackeberg, en stadsdel i Västerort i Stockholms kommun (figur 1). Blackeberg angränsas i söder av Mälaren, i väster av Grimsta naturreservat och i nord och öst av Norra och Södra Ängby. Längs Blackebergsbacken och Blackebergsvägens södra del föreslås cirka 420 nya bostäder med varierade upplåtelseformer<sup>1</sup>.



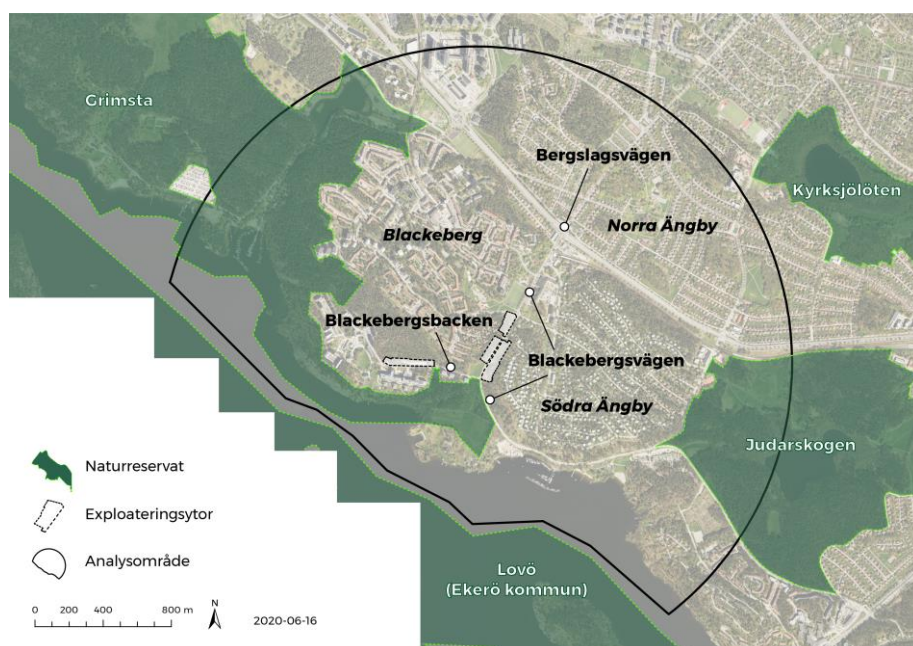
Figur 1. Detaljplaneområdet.

Området ligger nära kollektivtrafik och med närhet till skog och Mälarens vatten. Den tillkommande byggnationen är en komplettering till de båda stadsdelarna Blackeberg och Södra Ängby för att binda samman dem och bryta den barriär som Blackebergsvägen idag skapar.

De flesta av grönområdena kring detaljplaneområdet karaktäriseras av förekomst av äldre tallar och på en del platser även äldre ekar (>100 år) och områdets naturvärden är i hög grad kopplade just till tall och ek.

För att utreda hur detaljplaneområdets naturmiljö förhåller sig i ett större landskapsekologiskt sammanhang har ett analysområde med en buffertzon på 1500 m runt detaljplaneområdet tagits fram (figur 2).

<sup>1</sup> Stockholms stad 2020



Figur 2. Analysområdet med föreslagen exploatering längs Blackebergsvägen och Blackebergsbacken.

Inom och i anslutning till analysområdets finns fyra naturreservat: Grimsta, Judarskogen, Kyrksjölöten och Lovö. Vid utredningar av grön infrastruktur är det särskilt viktigt att beakta sammanbindningsgraden mellan formellt skyddade områden och de biotoper som finns i närheten av dessa. Detta beror på de höga naturvärden och de ekologiska funktioner som finns inom naturreservat eller andra skyddade områden.

## LOKALA NATURVÄRDEN

Det finns tidigare genomförda naturvärdesinventeringar i detaljplaneområdet<sup>2</sup> <sup>3</sup>. Dessa inventeringar visar att naturvärdena i inventeringsområdet, liksom i Blackebergsområdet i stort, är oftast knutna till förekomsten av äldre tall och ek. Det finns totalt tre naturvärdesobjekt inom detaljplaneområdet. Dessa har klassificerats som påtagligt naturvärde och visst naturvärde enligt en fyrgradig skala (1-högsta, 2-högt, 3-påtagligt, 4-visst).

I den kompletterande naturvärdesinventeringen och trädinventeringen konstateras det bland annat att vid en exploatering så bör gamla tallar och ekar bevaras i den största möjliga utsträckning. Eftersom ek är betydligt ovanligare än tall bör bevarande av ekar prioriteras framför tallar om så behövs.

## GRÖN INFRASTRUKTUR OCH ESBO

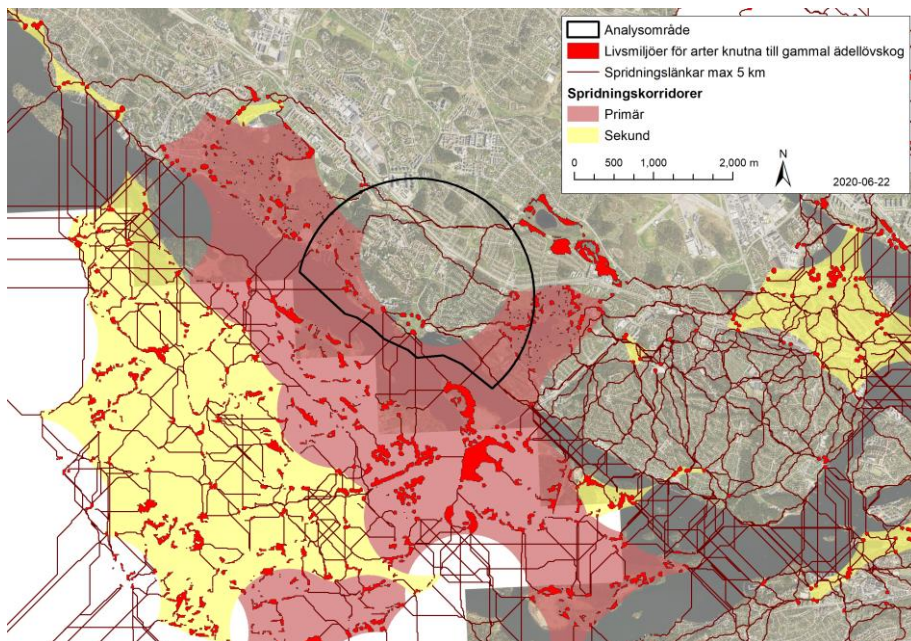
Länsstyrelsen i Stockholm har publicerat en handlingsplan för länets arbete med grön infrastruktur<sup>4</sup>. I handlingsplanen presenteras ett kunskapsunderlag och olika förslag till åtgärder som behövs för att bibehålla och utveckla biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Ett av dessa kunskapsunderlag är regionala analyser av ekologiska samband för gammal ädellövskog och äldre barrskog och blandskog.

<sup>2</sup> WSP 2017

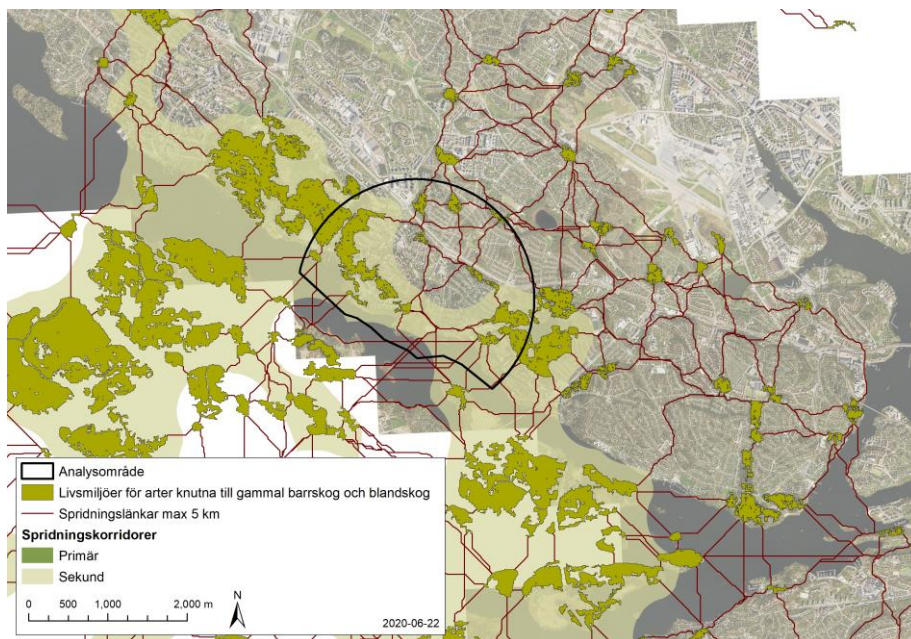
<sup>3</sup> WSP 2020

<sup>4</sup> Länsstyrelsen i Stockholm 2018





Figur 3. Sammanställning av regional spridningsanalys för arter knutna till gammal ädellövskog i förhållande till analysområdet. Data: Länsstyrelsen i Stockholm (2018).



Figur 4. Sammanställning av regional spridningsanalys för arter knutna till gammal barrskog och blandskog i förhållande till analysområdet. Data: Länsstyrelsen i Stockholm (2018).

Inom respektive ekologiskt samband finns både livsmiljöer, spridningslänkar och spridningskorridorer inom analysområdet. Det är främst i de södra delarna av analysområdet, längs Mälarstranden, som det finns betydelsefulla stråk för arter knutna till ädellövskog och barrskog samt blandskog.

Planområdet berörs även av Stockholms regionala ekstrategi, där det är delvis utmärkt som en värdestrakt<sup>5</sup>. Den aktuella värdestrakten omfattar hela Lovön och sträcker sig in i Grimstaskogen, Blackeberg, Södra Ängby, Judarnskogen, Nockeby och Abrahamsberg.

Miljöförvaltningen i Stockholms stad har arbetat med grön infrastruktur på olika sätt under en lång tid och har tagit fram flertalet kunskapsunderlag på

<sup>5</sup> Länsstyrelsen 2020

kommunal nivå. Ett sådant underlag är de ekologiskt särskilt betydelsefulla områdena – ESBO.

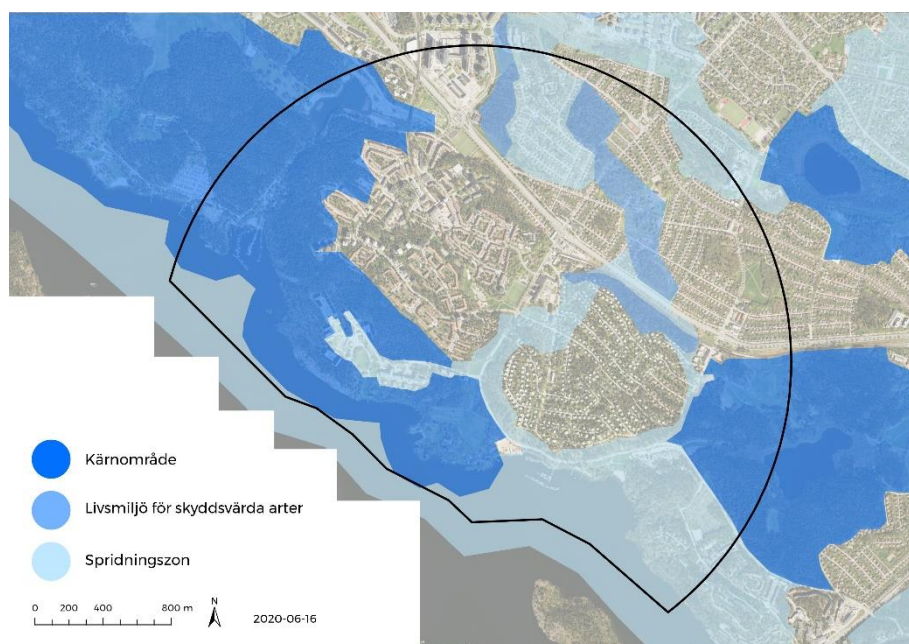
### ESBO – Ekologiskt särskilt betydelsefulla områden

Miljöförvaltningen vid Stockholms stad har sedan tidigare tagit fram en kartläggning över stadens ekologiskt särskilt betydelsefulla områden (ESBO). ESBO utgör den viktigaste sammanhängande strukturen för stadens biologiska mångfald och ekologiska infrastruktur. Observera att områden som ligger utanför ESBO kan ha en viktig ekologisk funktion för arter lokalt, men på grund av isolerat läge har de inte ingått i den viktigaste strukturen.

ESBO-kartan ska endast användas som en signalkarta och bör inte läsas på en detaljerad nivå. Underlaget signalerar de ekologiska funktionerna på översiktlig och områdesnivå medan säkerhetsgraden är lägre på detaljplanenivå. För såväl områdes- som detaljplanenivå behöver fördjupade studier av respektive områdes förutsättningar göras utifrån aktuella befintliga ekologiska underlag samt fältstudier.

Läs mer om ESBO:

[http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/mp15/4/ESBO\\_Bed%C3%B6mningsgrunder.pdf](http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/mp15/4/ESBO_Bed%C3%B6mningsgrunder.pdf)



Figur 5. Analysområdets förhållande till kommunens ekologiskt särskilt betydelsefulla områden (ESBO). Analysområdet utgörs av den svarta halvcirkeln.

Inom analysområdet finns samtliga komponenter av ESBO. Två kärnområden, Grimsta naturreservat och Judarskogen finns i de västra och östra delarna av analysområdet. Dessa sammanbinds i sin tur av spridningszoner. I analysområdets norra delar finns livsmiljöer för skyddsvärda arter. Dessa sammanbinds av spridningszoner vilka bland annat har en koppling till Kyrksjölötens naturreservat.

Det aktuella detaljplaneområdet är beläget inom den centrala spridningszonen som sammanbinder det sydligaste kärnområdet med en av livsmiljöerna för skyddsvärda arter nära Bergslagsvägen.

# METOD

## KONNEKTIVITETSANALYSER

Konnektivitetsanalysen beskriver graden av sammanbindning i landskapet och syftar till att för specifika arter identifiera nätverk av livsmiljöer och möjliga spridningsvägar mellan livsmiljöerna. Arternas förmåga att sprida sig mellan livsmiljöerna beror på arternas ekologi och deras förmåga att förflytta sig inom olika typer av miljöer. En arts livsmiljö är den miljö inom vilken arten kan överleva och reproducera sig.

I det här uppdraget har två olika livsmiljöer analyserats:

### Gammal ek och ädellövskog

För eknätverket har analyserna utgått från vedlevande insekter kopplade till gamla, grova ekar. Några av arterna har begränsad spridningsförmåga (t.ex. läderbagge, *Osmoderma eremita*) och kan enbart förflytta sig några hundra meter medan andra arter har bättre spridningsförmåga och kan sprida sig någon kilometer.

### Gammal tall och barrskog

För tallnätverket har analyserna utgått från vedlevande skalbaggar kopplade till gamla tallar. På samma sätt som för ekar har några arter lite sämre spridningsförmåga (t.ex. reliktböck, *Nothorhina muricata*) och andra betydligt bättre spridningsförmåga.

Analyserna i det här projektet har utförts i GIS med hjälp av Linkage Mapper<sup>6</sup>. I föreliggande rapport har två olika scenarier analyserats, dels utifrån nuläge och dels med föreslagen bebyggelse. Det första steget i respektive analys är att identifiera potentiella livsmiljöer för dessa arter.

För arter knutna till gammal ek och ädellövskog användes följande dataurval:

- **WSP trädinventering 2020**
  - Ek: grova träd  $\geq 80$  cm i stamdiameter och efterträdare 50–79 cm i stamdiameter
  - Buffertzonen på 20 m runt respektive träd
- **Stockholms biotopdatabas 2009**
  - Ädellövskog, tät ( $\geq 70\%$  trädtäckning)
  - Ädellövskog, gles (50–70% trädtäckning)
- **Stockholms ekdatabas 2017**
  - Ekpunkter.
    - Buffertzonen på 20 m runt respektive träd
  - Ekområden.
- **Länsstyrelsens skyddsvärda träd**
  - Ek
  - Buffertzonen på 20 m runt respektive träd

Ovanstående GIS-skikt sammanfogades till ett gemensamt skikt. Detta rensades sedan med utförda avverkningar från Skogsstyrelsen, byggnadsytor och vägar med en hastighet på minst 5 km/h. Inför

<sup>6</sup> Linkage Mapper 2020



scenarioanalysen raderades skiktet med de föreslagna byggnadstorna. De slutgiltiga skikten utgör analysens patcher.

För arter knutna till gammal tall och barrskog användes följande dataurval:

- **WSP trädinventering 2020**
  - Tall: grova träd  $\geq 70$  cm i stamdiameter och efterträdare 50–69 cm i stamdiameter
  - Buffertzonen på 20 m runt respektive träd
- **Stockholms biotopdatabas 2009**
  - Hällmarksbarrskog, vuxen-gammal skog
  - Barrskog, torr-frisk, vuxen-gammal skog
  - Halvöppen hällmark, med barrträd
  - Halvöppen hällmark, med barr- och lövträd
  - Öppen hällmark

Samma process upprepades som för patcherna i ädellövskogsnätverket.

För att ta hänsyn till varierande grad av spridningsförmåga har två analyser gjorts för både ek- och tallnätverket. En analys där arternas maximala spridningsförmåga är 200 kostnadsviktade meter (för arter med sämre spridningsförmåga) och en där den är 1000 kostnadsviktade meter (för arter med god spridningsförmåga). För att simulera den funktionella konnektiviteten där landskapets sammansättning av olika biotoper påverkar spridningsmöjligheten hos en art användes friktionsraster. Analyser av funktionell konnektivitet innebär att den maximala sträckan en art kan sprida sig är kostnadsviktad innebär att den maximala sträckan en art kan förflytta sig påverkas av vilka biotop typer som arten måste passera. Om arten kan förflytta sig genom biotoper som är lätta att röra sig genom, dvs där möjligheterna till spridning är goda, så kan arten förflytta sig en längre sträcka än om arten måste förflytta sig genom miljöer som är svåra att förflytta sig.

I föreliggande analyser har friktionsraster tagits fram utifrån biotopkartan. Friktionstalens påverkan på antalet kostnadsviktade meter en art kan förflytta sig beskrivs med följande exempel: om den maximala kostnadsviktade sträckan som en art kan förflytta sig är 500 meter och sträckan den ska förflytta sig enbart utgörs av biotoper med friktion = 1 så innebär det att arten kan förflytta sig 500 meter totalt. Men om sträckan istället skulle utgöras av biotoper med friktion = 2 så kan arten enbart förflytta sig hälften så långt, 250 meter. Till skillnad från de tidigare projekt som WSP genomfört under 2017 och 2019 har urval av indata och klassificering av friktionsvärden ändrats, främst på grund av kompletterande dataunderlag i form av byggnadskroppar och vägar med hastighetsgränser. Några få ändringar har även gjorts i friktionsvalet för olika biotoper. Till exempel har biotopklassen "Tät bebyggelse utan vegetation (0–10 %)" sänkts från 100 till 15. Anledningen är att dessa ytor utgörs till störst del av öppna asfalterade områden där de främsta vägarna har relativt låg hastighet. De vedlevande insekterna antas kunna flyga kortare avstånd över dessa öppna ytor förutsatt att de inte blir störda av trafik eller annat. Vissa höga byggnader kan vara svåra för arterna att ta sig över och därför har enskilda byggnadskroppar antagits utgöra absoluta barriärer och tilldelats ett friktionsvärde på 1000 i respektive friktionsraster för båda nätverken. Dessutom har vägnas betydelse för konnektivitet baserat på väghastighet till skillnad från vad som gjordes i den tidigare analysen. Aktuella väghastigheter kan indikera hur stor störning eller dödlighet som en aktuell väg kan innebära för flygande insekter.

Klassificeringen av friktionsvärden för vägarna har uppdaterats med stöd av andra konnektivitetsanalyser och rapporter för samma eller liknande fokusarter<sup>7 8</sup>. De aktuella friktionsvärdena i det här projektet redovisas i bilaga 1.

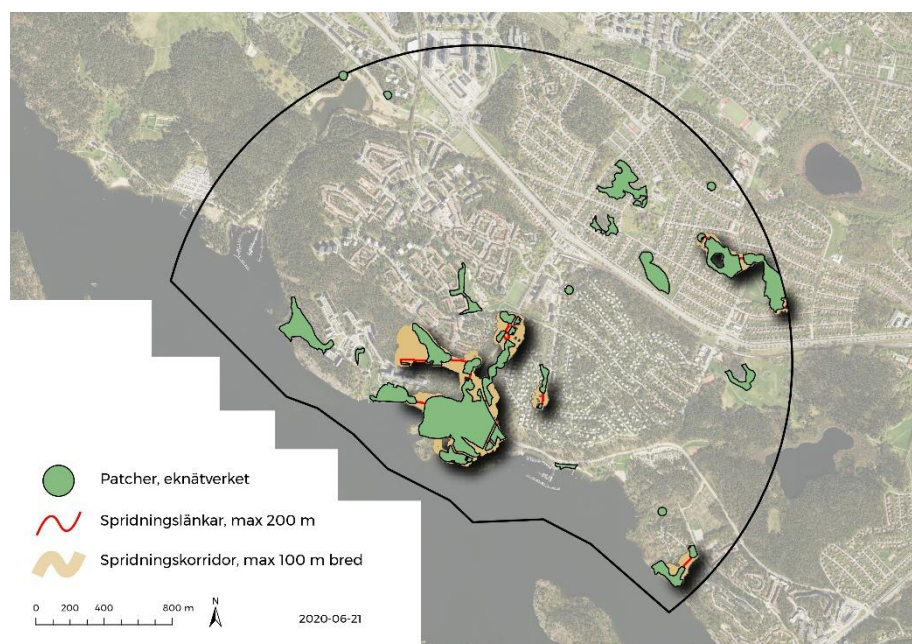
## RESULTAT

Resultaten av konnektivitetsanalyserna presenteras uppdelat per nätverk och i nuläge samt scenario. På följande sidor återges kartor och kortare resonemang i text. Större kartor redovisas i bilaga 2.

### EK- OCH ÄDELLÖVSKOGSNÄTVERKET

#### 1.1.1 Nuläge

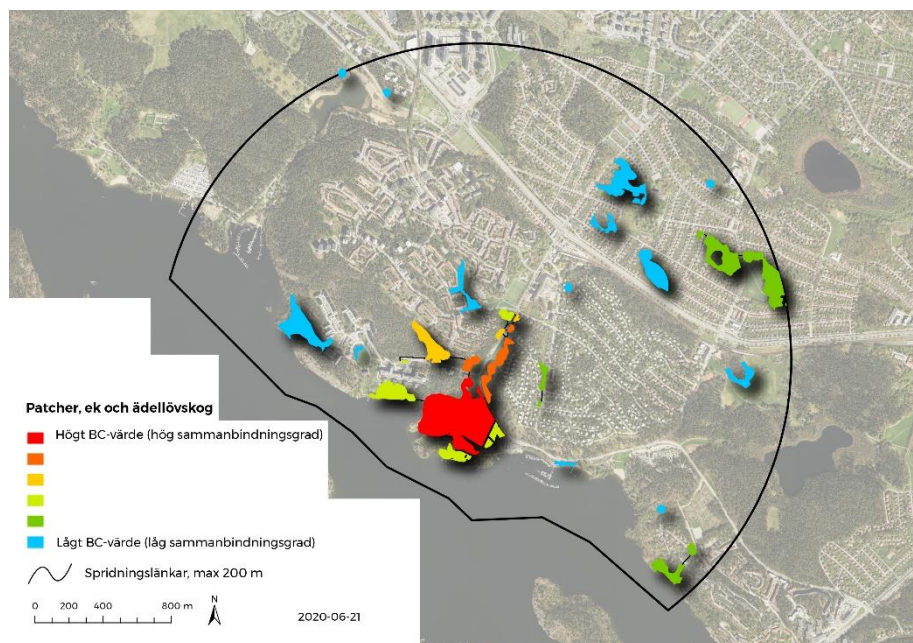
I detta avsnitt redovisas resultaten av konnektivitetsanalysen för arter knutna till äldre ek och ädellövskog innan föreslagen exploatering. Först redovisas nätverket med ett spridningsavstånd om maximalt 200 m och sedan presenteras 1000 m. Efter varje nätverkskarta visas en Betweenness Centrality-analys för respektive nätverk. Denna analys indikerar hur centralt eller isolerat en patch är inom det aktuella nätverket. Skulle en sådan patch försvinna finns en risk att konnektiviteten inom nätverket minskar. I slutet av varje avsnitt med resultatkartorna ges ett kort resonemang om resultatet.



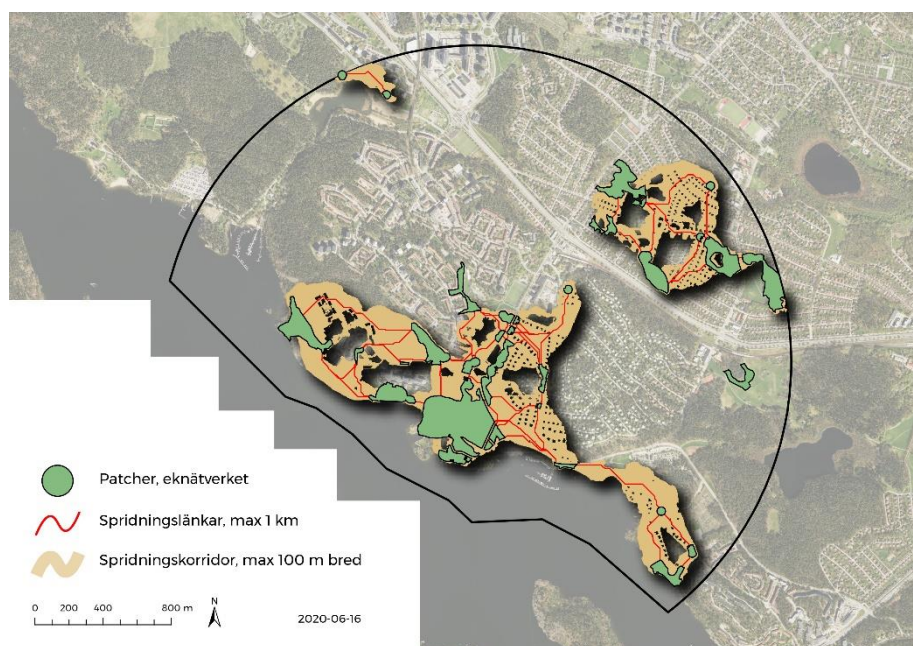
Figur 6. Ek- och ädellövskogs nätverket med ett maximalt spridningsavstånd på 200 m effektivt avstånd mellan patcher. Spridningskorridorerna har avgränsats till en bredd om 100 m.

<sup>7</sup> Koffman & Bovin 2016

<sup>8</sup> Koffman 2018

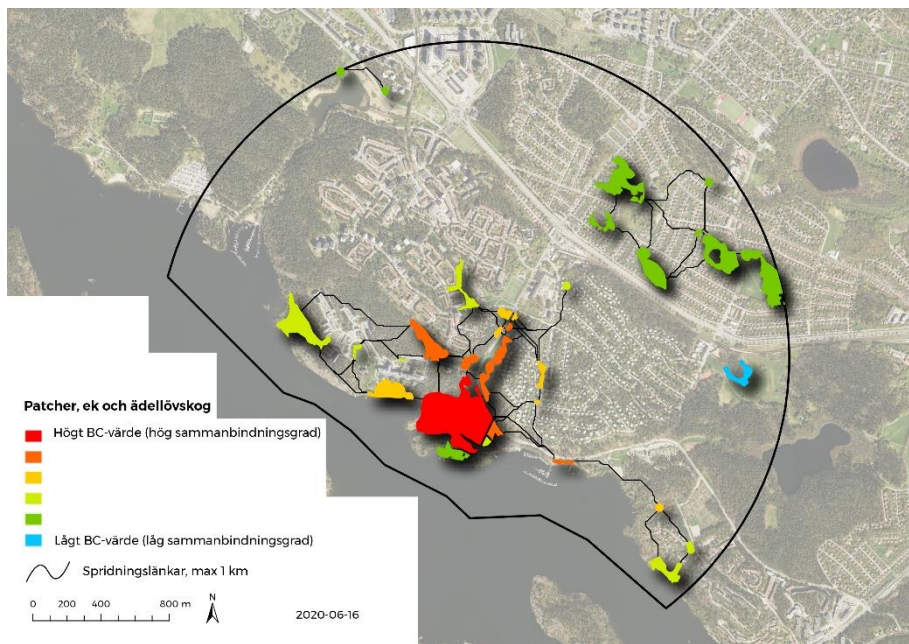


Figur 7. Betweenness Centrality-analys som redovisar patchernas sammanbindningsgrad i nätverket med ett maximalt spridningsavstånd på 200 m. Om en patch med högt värde skulle försvinna finns en risk att nätverket fragmenteras och konnektiviteten minskar.



Figur 8. Ek- och ädellövskogs nätverket med ett maximalt spridningsavstånd på 1 km effektivt avstånd mellan patcher. Spridningskorridorerna har avgränsats till en bredd om 100 m.





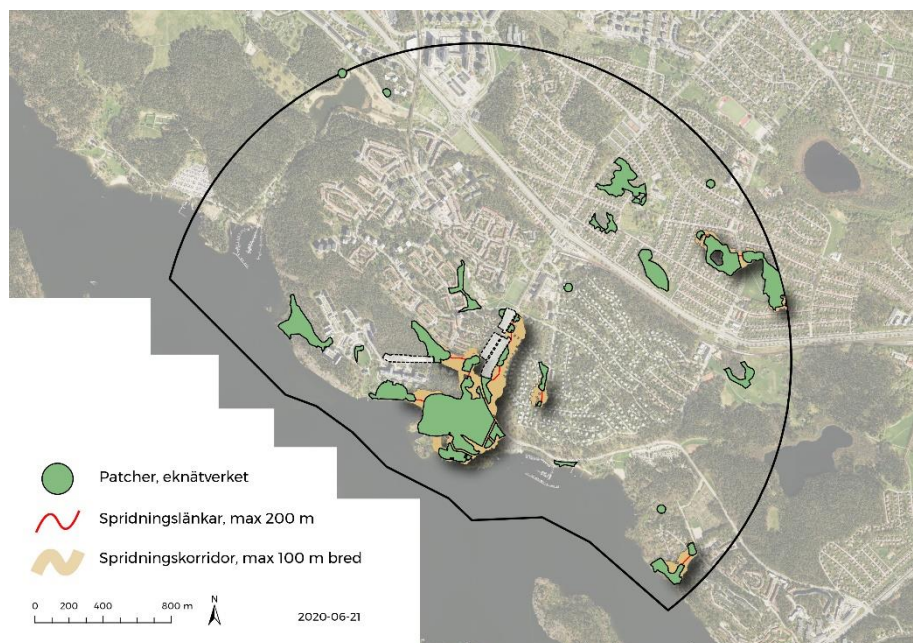
Figur 9. Betweenness Centrality-analys som redovisar patchernas sammanbindningsgrad i nätverket med ett maximalt spridningsavstånd på 1 km. Om en patch med högt värde skulle försvinna finns en risk att nätverket fragmenteras och konnektiviteten minskar.

#### Ek- och ädellövskogsnätverken innan exploatering

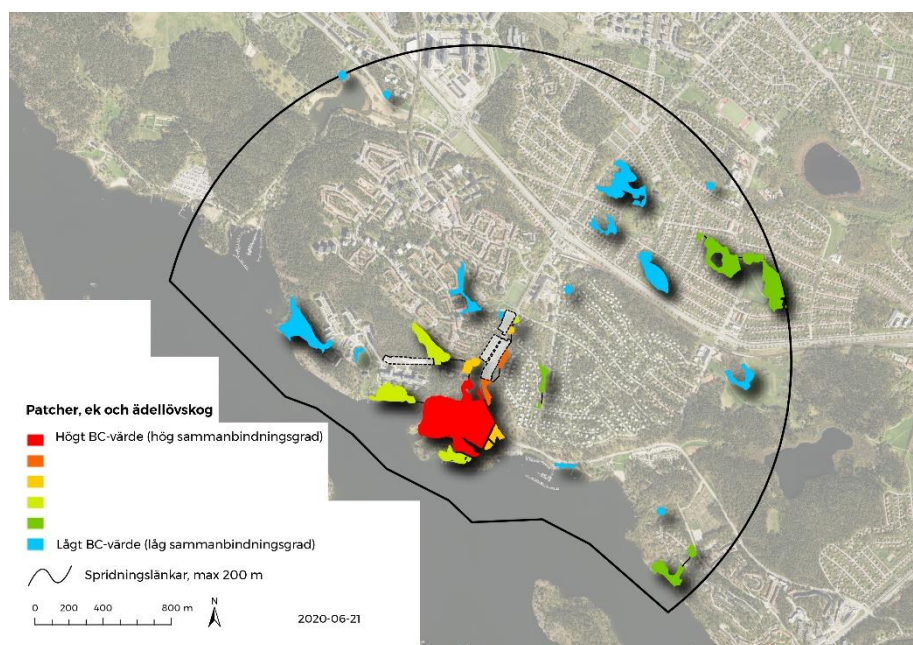
Resultatet av de olika ek- och ädellövskogsnätverken visar att de flesta livsmiljöer finns i analysområdets södra delar. De är sammanlänkade genom ett spridningssamband som löper längs med Mälarstranden. Jämfört med övriga nätverk och stråk, anses det sydliga stråket vara det mest värdefulla att bevara och stärka utifrån de lokala naturvärdena och den gröna infrastrukturen. Det är framför allt dessa områden som ingår i Länsstyrelsens utpekade värdetrakt och som utgör delar av det ekologiska kärnområdet inom ESBO. Norr om Bergslagsvägen finns även ett isolerat nätverk inom analysområdet. Det är osäkert hur stor barriäreffekt som Bergslagsvägen har för arter knutna till gammal ek och ädellövskog men troligtvis kan dessa patcher utgöra viktiga "klivstenar" (stepping stones) mellan Kyrksjölötens naturreservat och Grimsta naturreservat.

#### 1.1.2 Scenario

I detta avsnitt redovisas resultaten av konnektivitetsanalysen för arter knutna till äldre ek och ädellövskog efter föreslagen exploatering. Först redovisas nätverket med ett spridningsavstånd om maximalt 200 m och sedan presenteras 1000 m. Efter varje nätverkskarta visas en Betweenness Centrality-analys för respektive nätverk. Denna analys indikerar hur centralt eller isolerat en patch är inom det aktuella nätverket. Skulle en sådan patch försvinna finns en risk att konnektiviteten inom nätverket minskar. I slutet av varje avsnitt med resultatkartorna ges ett kort resonemang om resultatet.

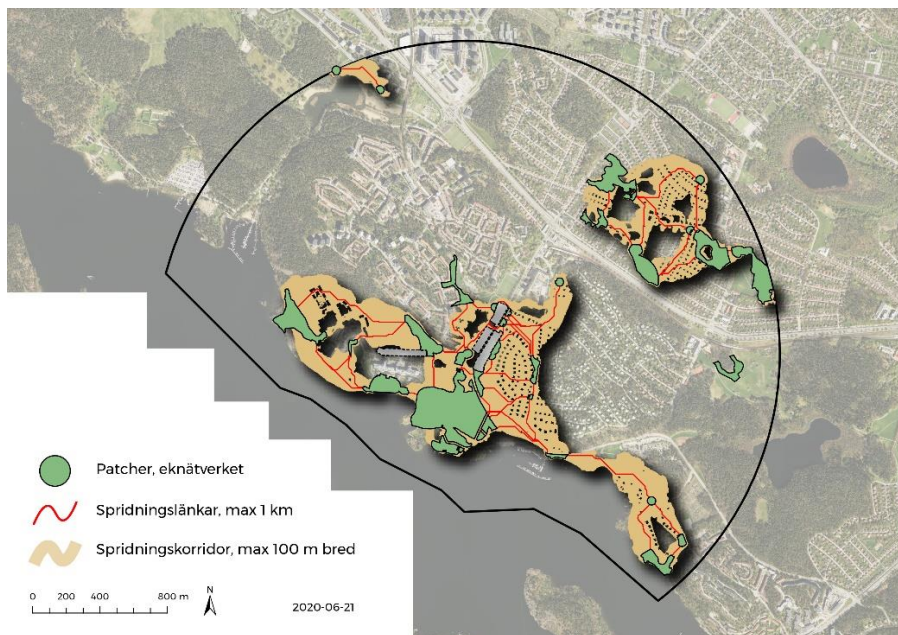


Figur 10. Ek- och ädellövs-kogsnätverket med ett maximalt spridningsavstånd på 200 m effektivt avstånd mellan patcher i scenarioanalysen. Spridningskorridorerna har avgränsats till en bredd om 100 m.

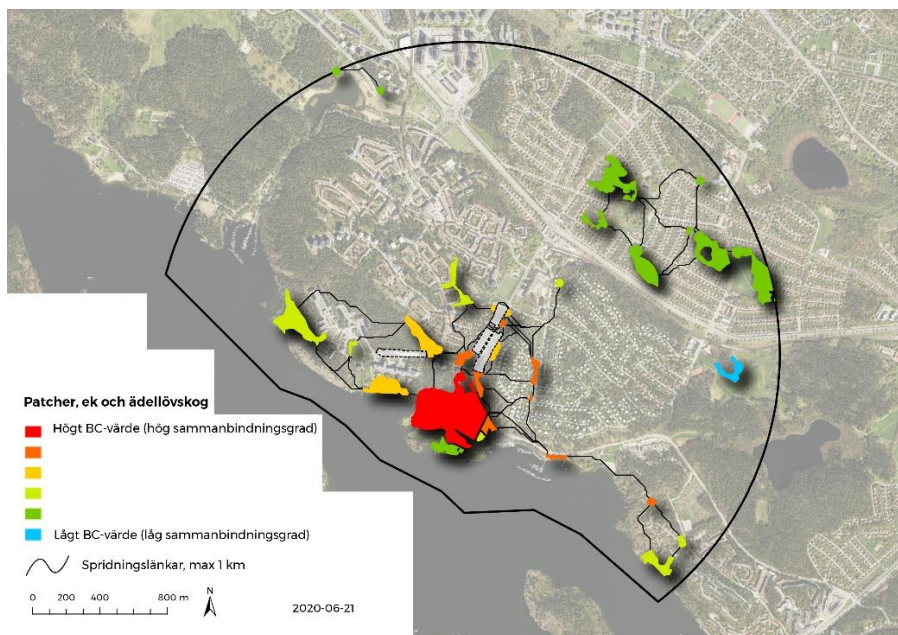


Figur 11. Betweenness Centrality-analys som redovisar patchernas sammanbindningsgrad i nätverket med ett maximalt spridningsavstånd på 200 m i scenarioanalysen. Om en patch med högt värde skulle försvinna finns en risk att nätverket fragmenteras och konnektiviteten minskar.





Figur 12. Ek- och ädellövskogsnätverket med ett maximalt spridningsavstånd på 1 km effektivt avstånd mellan patcher i scenarioanalysen. Spridningskorridorerna har avgränsats till en bredd om 100 m.



Figur 13. Betweenness Centrality-analys som redovisar patchernas sammanbindningsgrad i nätverket med ett maximalt spridningsavstånd på 1 km i scenarioanalysen. Om en patch med högt värde skulle försvinna finns en risk att nätverket fragmenteras och konnektiviteten minskar.

### Ek- och ädellövskogsnätverken efter exploatering

Resultatet av ek- och ädellövskogsnätverken efter exploatering påminner om nulägesresultatet, men med vissa förändringar. Fortfarande anses de viktigaste områdena finnas i analysområdets södra delar. Den största skillnaden är att livsmiljöer norr om detta stråk tas i anspråk och därmed minskar konnektiviteten norröver mot det isolerade nätverket på andra sidan Bergslagsvägen. Inom det sydliga nätverket sänks BC-värdena för vissa av de identifierade patcherna vilket indikerar att exploateringen ger upphov till viss fragmentering. Men eftersom de mest värdefulla områdena bevaras anses exploateringen inte påverka de landskapsekologiska förutsättningarna i någon större utsträckning.

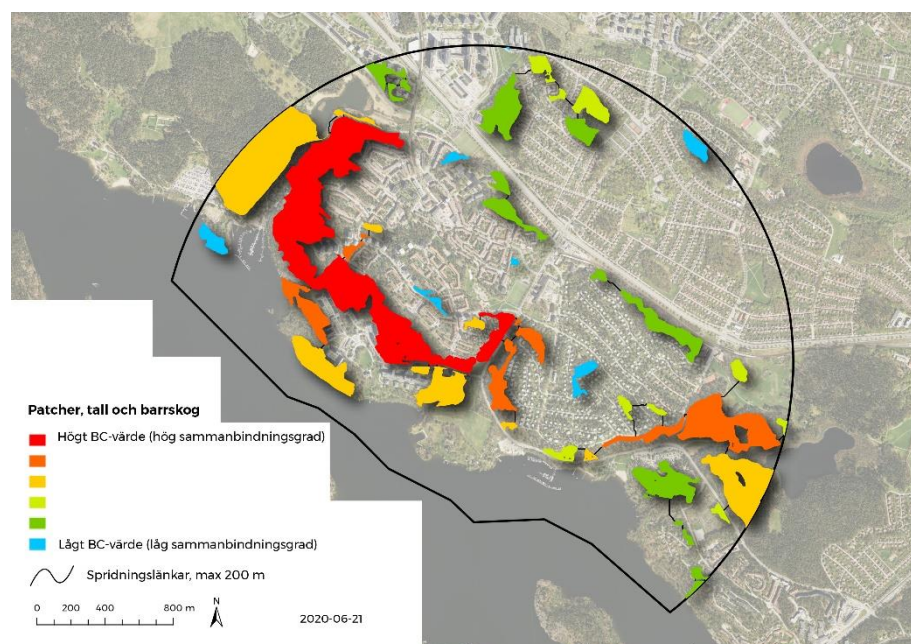
## TALL- OCH BARRSKOGSNÄTVERKET

### 1.1.3 Nuläge

I detta avsnitt redovisas resultaten av konnektivetsanalysen för arter knutna till äldre tall och barrskog innan föreslagen exploatering. Först redovisas nätverket med ett spridningsavstånd om maximalt 200 m och sedan presenteras 1000 m. Efter varje nätverkskarta visas en Betweenness Centrality-analys för respektive nätverk. Denna analys indikerar hur centralt eller isolerat en patch är inom det aktuella nätverket. Skulle en sådan patch försvinna finns en risk att konnektiviteten inom nätverket minskar. I slutet av varje avsnitt med resultatkartorna ges ett kort resonemang om resultatet.

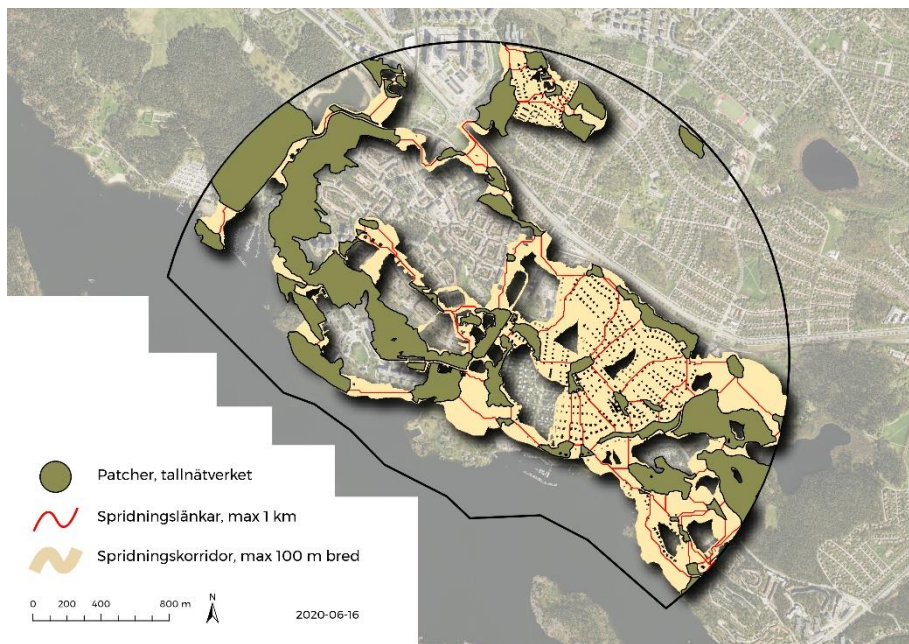


Figur 14. Tall- och barrskogsnätverket med ett maximalt spridningsavstånd på 200 m effektivt avstånd mellan patcher. Spridningskorridorerna har avgränsats till en bredd om 100 m.

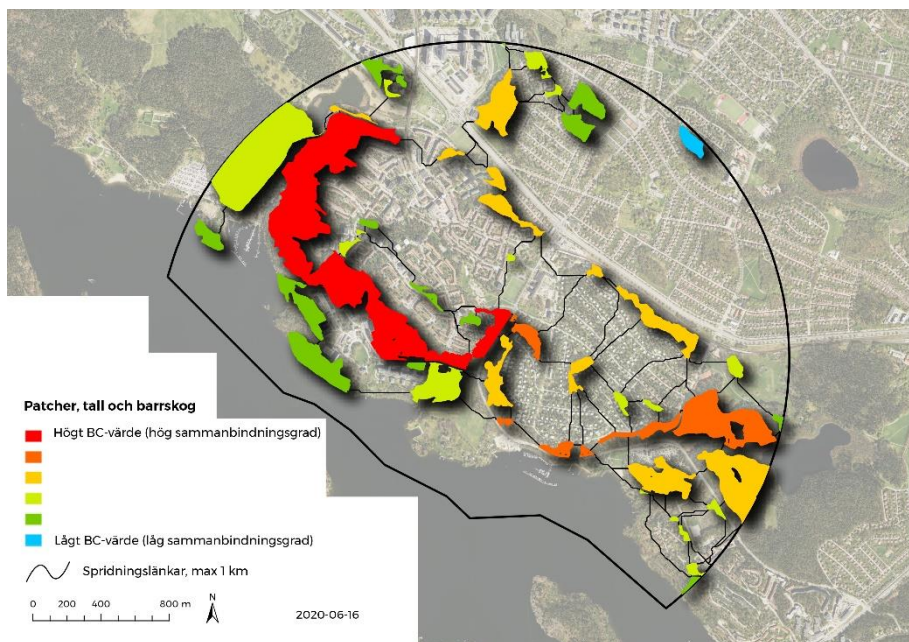


Figur 15. Betweenness Centrality-analys som redovisar patchernas sammanbindningsgrad i nätverket med ett maximalt spridningsavstånd på 200 m. Om en patch med högt värde skulle försvinna finns en risk att nätverket fragmenteras och konnektiviteten minskar.





Figur 16. Tall- och barrskogs nätverket med ett maximalt spridningsavstånd på 1 km effektivt avstånd mellan patcher. Spridningskorridorerna har avgränsats till en bredd om 100 m.



Figur 17. Betweenness Centrality-analys som redovisar patchernas sammanbindningsgrad i nätverket med ett maximalt spridningsavstånd på 1 km. Om en patch med högt värde skulle försvinna finns en risk att nätverket fragmenteras och konnektiviteten minskar.

### Tall- och barrskogs nätverken innan exploatering

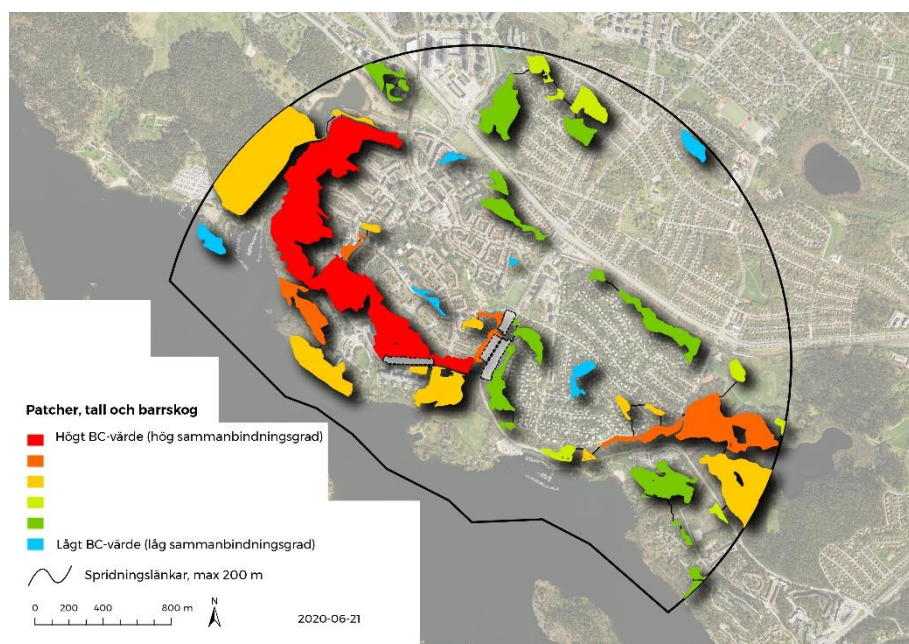
Det finns flertalet områden som anses utgöra livsmiljöer för arter knutna till gammal tall och barrskog inom analysområdet. Det enskilt viktigaste området finns i de östra delarna inom Grimsta naturreservat och norr om Blackebergsvägen. För båda analyserna med 200 m respektive 1000 m spridningsavstånd syns ett tydligt öst-västligt stråk mellan Judarskogens naturreservat och Grimsta naturreservat.

### 1.1.4 Scenario

I detta avsnitt redovisas resultaten av konnektivetsanalysen för arter knutna till äldre tall och barrskog efter föreslagen exploatering. Först redovisas nätverket med ett spridningsavstånd om maximalt 200 m och sedan presenteras 1000 m. Efter varje nätverkskarta visas en Betweenness Centrality-analys för respektive nätverk. Denna analys indikerar hur centralt eller isolerat en patch är inom det aktuella nätverket. Skulle en sådan patch försvinna finns en risk att konnektiviteten inom nätverket minskar. I slutet av varje avsnitt med resultatkartorna ges ett kort resonemang om resultatet.



Figur 18. Tall- och barrskogs nätverket med ett maximalt spridningsavstånd på 200 m effektivt avstånd mellan patcher i scenarioanalysen. Spridningskorridorerna har avgränsats till en bredd om 100 m.

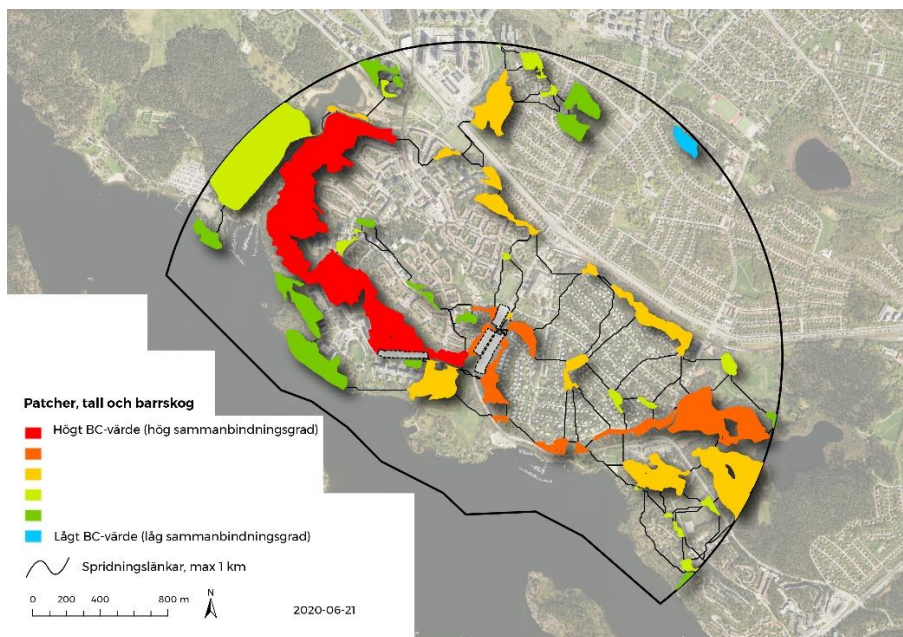


Figur 19. Betweenness Centrality-analys som redovisar patchernas sammanbindningsgrad i nätverket med ett maximalt spridningsavstånd på 200 m i scenarioanalysen. Om en patch med högt värde skulle försvinna finns en risk att nätverket fragmenteras och konnektiviteten minskar.





Figur 20. Tall- och barrskogsnätverket med ett maximalt spridningsavstånd på 1 km effektivt avstånd mellan patcher i scenarioanalysen. Spridningskorridorerna har avgränsats till en bredd om 100 m.



Figur 21. Betweenness Centrality-analys som redovisar patchernas sammanbindningsgrad i nätverket med ett maximalt spridningsavstånd på 1 km i scenarioanalysen. Om en patch med högt värde skulle försvinna finns en risk att nätverket fragmenteras och konnektiviteten minskar.

### Tall och barrskogsnätverken efter exploatering

Efter föreslagen exploatering minskar areal livsmiljöer för arter knutna till gammal tall och barrskog. Detta ger upphov till en viss grad fragmentering eftersom föreslagen bebyggelse delvis skär av vissa samband. Det är framför allt det öst-västliga sambandet som påverkas negativt men tack vare det höga antalet patcher och att bebyggelsen planerats med gröna mellanrum anses det fortsatt finnas goda förutsättningar för arter att sprida sig inom analysområdet. Spridning i nord-sydlig riktning påverkas inte i någon större utsträckning eftersom de kvarvarande patcherna i anslutning till föreslagen bebyggelse fortfarande är sammanlänkade med skogsområdena längs Bergslagsvägen.



# SAMLAD BEDÖMNING OCH REKOMMENDATIONER

## PÅVERKAN PÅ RESPEKTIVE NÄTVERK

Påverkan av den föreslagna exploateringen blir i stort sett densamma som i föregående rapporter. Främst handlar det om att livsmiljöer försvinner och att konnektiviteten minskar något. Minskade livsmiljöarealer resulterar även i kanteffekter vilket också påverkar områdets förutsättningar för biologisk mångfald negativt. Men tack vare byggnadskropparnas placering närmast vägarna och till viss del på redan hårdgjord mark vid den vänstra exploateringsytan, samt med gröna släpp mellan husen, anses det fortfarande finnas goda förutsättningar för arter knutna till ädellövskog och till barrskog att kunna fortsätta sprida sig i landskapet.



Figur 22. Påverkan på respektive nätverk vid föreslagen exploatering.

Utifrån ett landskapsekologiskt perspektiv anses den största negativa konsekvensen av den föreslagna exploateringen vara att arealen av vissa livsmiljöer minskar. Detta berör framför allt livsmiljöområdena vid de tre östra exploateringsytorna. Dessa livsmiljöer ingår även i en spridningszon utpekad i stadens ESBO-struktur. Men utifrån de konnektivetsanalyser som tagits fram inom detta projekt, framgår andra spridningssamband som mer betydelsefulla jämfört med denna spridningszon. Det viktigaste stråken i respektive samband, nämligen det sydliga sambandet som löper i öst-västlig riktning, bibehålls huvudsakligen intakt. Resultatet av den föreslagna exploateringen blir således en försvagad spridningszon i ESBO-strukturen norröver, men med en mildare påverkan i de öst-västliga spridningssambanden.

Vid en jämförelse av varje nätverk går det att konstatera att tall- och barrskogs-nätverket är mer utbrett inom analysområdet. Detta nätverk anses därför vara mer resilient och hållbart mot den föreslagna exploateringen. Eftersom ek- och ädellövskogs-nätverket är relativt fragmenterat och isolerat i ett tydligt öst-västligt stråk i analysområdets södra del anses detta nätverk

vara mer sårbart och påverkas mer negativt av den föreslagna exploateringen.

Sammanfattningsvis så skulle en exploatering medföra negativa konsekvenser på livsmiljöer och spridning för arter knutna till gammal ek- och ädellövskog samt äldre tall och barrskog. Eftersom bebyggelsestrukturen har reviderats vid ett flertal tillfällen och tillåter större gröna släpp mellan respektive exploateringsyta anses arterna fortfarande kunna fortleva och sprida sig inom området. För att mildra den negativa påverkan som exploateringen trots allt har är det viktigt att olika åtgärder utformas och planeras med hänsyn till de landskapsekologiska förutsättningarna.

## FÖRSLAG PÅ FÖRSTÄRKNINGSÅTGÄRDER VID STRATEGISKA PLATSER

Vid föreslagen exploatering är det i allmänhet viktigt att försöka spara så många gamla träd och ekologiska strukturer (t.ex. död ved, blockighet, brynmiljöer) som möjligt. Ek bör prioriteras framför tall i de fall en sådan avvägning behöver göras. Det är också särskilt viktigt att försöka skapa gynnsamma ljusförhållanden i olika brynzoner. För att mildra negativ påverkan vid avverkning av gamla och ekologiskt betydelsefulla träd, bör den döda veden från dessa placeras på strategiska platser vilka har särskilt betydelse för den gröna infrastrukturen. De avverkade träden kan exempelvis användas för att skapa och anlägga faunadepåer. En annan förmildrande åtgärd är att anlägga mulmholkar. Detta skulle gynna de vedlevande insekterna inom analysområdet. Avverkade träd bör ersättas genom nyplanteringar av svensk ek (*Quercus robur*) och svensk tall (*Pinus sylvestris*). Träden bör förslagsvis placeras i dungar eller solitärt för att skapa halvöppna miljöer med solbelysta bryn. I de fall där ek eller tall inte kan väljas bör lönn (*Acer platanoides*) planteras. Lönn har liksom ek och tall en artrik epifytflora och är hem åt många rödlistade insekter. Plantering av bärande och blommande buskar är också en lämplig förstärkningsåtgärd för ökad biologisk mångfald. Detta skulle bland annat gynna vilda pollinatörer.

WSP har i den kompletterande naturvärdesinventeringen och trädinventeringen<sup>9</sup> beskrivit förslag på olika förstärkningsåtgärder. I rapporten beskrivs följande åtgärdsförslag:

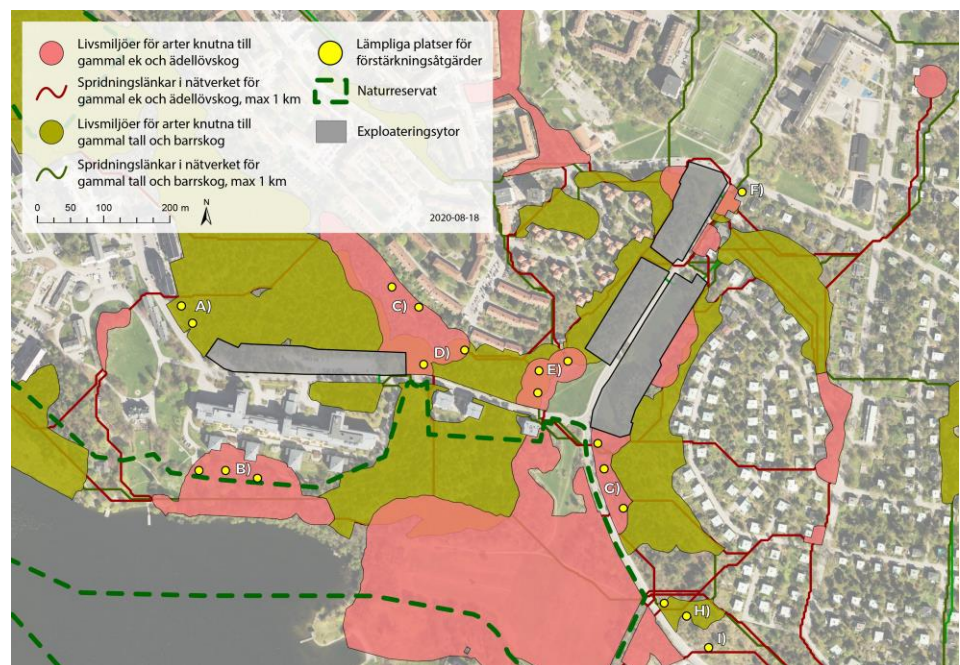
- Naturvärdena i inventeringsområdet, liksom i Blackebergområdet i stort, är oftast knutna till förekomsten av äldre tallar och ekar. Man bör sträva efter att spara så många gamla tallar och ekar som möjligt. Inom inventeringsområdet är ekar betydligt ovanligare än tallar, och man kan därför överväga att prioritera ekar framför tallar om så behövs.
- På flera platser har igenväxning eller förtätning av bebyggelse skett och på sådana platser kan det vara lämpligt att glesa ut och friställa äldre träd av tall och ek, eftersom de kan ta skada av igenväxning runt dem.
- Särskilt skyddsvärda träd bör sparas. En friställning genom att ta bort träd runt dem kan dock i flera fall vara positivt. Många av dem har en historia som mer öppet växande än idag. Om avverkning av särskilt skyddsvärda träd inte kan undvikas, ska samråd enligt 12 kap. 6§ miljöbalken ske med Länsstyrelsen.

---

<sup>9</sup> WSP 2020

- Tallticka är inte ovanlig i inventeringsområdet (liksom i Stockholmsområdet i stort) och är sedan tidigare känd från andra träd runtom i Blackeberg. Att ta ner ett lågt antal träd med tallticka utgör därför knappast något hot mot artens fortbestånd i området, men utgångspunkten bör ändå vara att tallar med tallticka ska sparas.
- Fälls grövre träd bör den döda veden tas om hand och deponeras i faunadepåer eller som spridd död ved, gärna i solbelyst läge. Sådana depåer kan även ha betydelse för lavar och framförallt vedsvampar på sikt.

Omfattningen av skyddsåtgärder eller ekologisk kompensation bör fastställas av Stockholms stad i samråd med exploatören genom en separat utredning. Men förslag på strategiska platser för att upprätthålla en grön infrastruktur och skapa förutsättningar för biologisk mångfald redovisas i nedanstående karta. Eftersom det råder osäkerheter kring vad som är möjligt att genomföra inom föreslagna exploateringsytor, presenteras endast strategiskt lämpliga platser utanför föreslagen exploatering.



Figur 23. Karta med lämpliga platser för genomförandet av förstärkningsåtgärder.

Tabell 1. Strategiska förstärkningsområden och åtgärdsförslag. För att fastställa omfattning, genomförbarhet och naturvårdsnytta är det nödvändigt att kompletterande fältbesök görs av en ekolog eller liknande.

Område	Beskrivning	Förslag på förstärkningsåtgärder	Prioritet
A	Hällmarksbarrskog.	Öka mängden död ved, placera mulmholkar på befintliga träd, placera ut fågelholkar.	Hög
B	Ädellövskog med äldre träd.	Friställning av gamla ekar, placera mulmholkar på befintliga träd.	Låg
C	Ädellövskog med enstaka äldre träd.	Friställning av gamla ekar, placera mulmholkar på befintliga träd, veteranisering av yngre träd, placera ut fågelholkar.	Låg
D	Halvöppen miljö med vuxna ekar och tallar.	Öka mängden liggande död ved, placera mulmholkar på befintliga träd, veteranisering av yngre träd.	Hög
E	Brynmiljö med ädellövträd.	Friställning av gamla ekar och tallar, öka mängden död ved, veteranisering av yngre träd. Plantera enskilda ekar på intilliggande gräsyta.	Hög
F	Tomtmark och enskilda träd.	Placera mulmholkar på befintliga träd, öka mängden liggande död ved, placera ut fågelholkar.	Låg
G	Brynmiljö med ädellövträd och tallar.	Friställning av gamla ekar och tallar, öka mängden liggande död ved, placera mulmholkar på befintliga träd.	Hög
H	Hällmark i söderläge.	Öka mängden liggande död ved. Placera mulmholkar på befintliga träd.	Hög
I	Hällmark i söderläge.	Öka mängden liggande död ved. Placera mulmholkar på befintliga träd.	Hög

Ovanstående utpekade områden och listade föreslagna åtgärder bör studeras mer i detalj i en separat utredning om krav på skyddsåtgärder och ekologisk kompensation efterfrågas. Det är bland annat nödvändigt att kvantifiera omfattningen av åtgärder och efter platsbesök även fastställa vilka områden som ger störst naturvårdsnytta. Denna rapport kan användas som vägledning i en sådan utredning.

## REFERENSER

Koffman, A., 2018. Tallnätverk för reliktböck i Solna. Calluna på uppdrag av Solna stad. URL:

[https://www.solna.se/Global/Boende%20och%20milj%C3%B6/MHF%20Rapporter/MHF%20rapporter%202018/Talln%C3%A4tverk%20Solna\\_rapport\\_20181023.pdf](https://www.solna.se/Global/Boende%20och%20milj%C3%B6/MHF%20Rapporter/MHF%20rapporter%202018/Talln%C3%A4tverk%20Solna_rapport_20181023.pdf)

Koffman, A., Bovin, M., 2016. Landskapsekologiska analyser för ek- och lindlandskapet i Solna stad. Calluna 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](https://www.solna.se/Global/Boende%20och%20milj%C3%B6/MHF%20Ovrigt/Rapport_Ek_lindnatverk_160503%20mindre%20fil.pdf)

Linkage Mapper, 2020. Circuitscape – Linkage Mapper. URL:

<https://circuitscape.org/linkagemapper/> 2020-06-24

Länsstyrelsen i Stockholm. 2020. Ekarna i Stockholms län – En kartberättelse från Länsstyrelsen. URL: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/arcgis/apps/MapSeries/index.html?appid=c0439809d93948da8c2f988212afea2c>

2020-09-04

Länsstyrelsen i Stockholm, 2018. Grön infrastruktur. Handlingsplan för Stockholms län. URL:

<https://www.lansstyrelsen.se/download/18.35db062616a5352a22a21fa1/1560332365801/R2019-12%20Gr%C3%B6n%20infrastruktur-Handlingsplan.pdf>  
2020-06-22

Stockholms stad, 2020. Bostäder utreds längs Blackebergsvägen och Blackebergbacken. URL: <https://vaxer.stockholm/projekt/bostader-utreds-langs-blackebergsvagen-blackebergbacken/>

2020-06-22

WSP, 2020. Trädinventering med kompletterande naturvärdesinventering. Blackeberg etapp 2 och 3.

WSP, 2017. Naturvärdesinventering av Blackeberg etapp 2 och 3 – inför planarbete.



# BILAGOR

## BILAGA 1. FRIKTIONSRASTER

Tabell 2. Friktionsvärden för eknätverket.

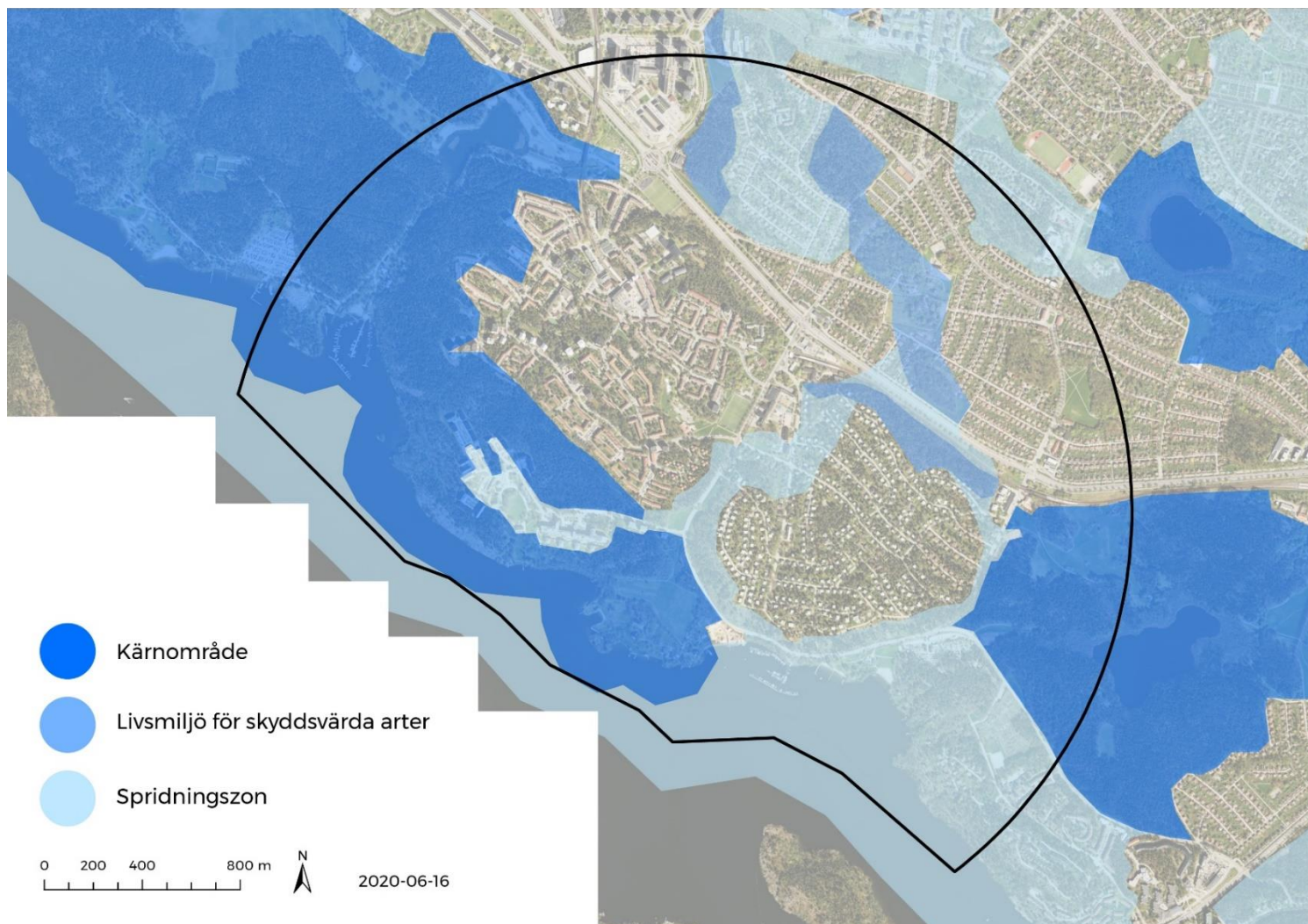
Friktionsvärde	Biotop	Huvudklass	Datakälla
1	Frisk gräsmark, moderata-extensiva skötselmetoder	Halvöppen mark	Biotopdatabasen (Stockholms stad, 2009)
	Hällmark	Halvöppen mark	
	Torr gräsmark, moderata-extensiva skötselmetoder	Halvöppen mark	
	Frisk gräsmark, moderata-extensiva skötselmetoder	Öppen mark	
	Grus-sandmark	Öppen mark	
	Hällmark	Öppen mark	
	Torr gräsmark, moderata-extensiva skötselmetoder	Öppen mark	
	Ädellövskog, gles (50-70% trädtäckning)	Skog	
	Ädellövskog, tät (>=70% trädtäckning)	Skog	
	Hällmarksbarrskog	Skog	
	Hällmarksblandskog	Skog	
2	Gles bebyggelse med 30-50% vegetation, moderata-extensiva skötselmetoder	Bebyggd och hårdgjord mark	
	Gräsmark, intensiva skötselmetoder	Halvöppen mark	
	Odlingslott	Öppen mark	
	Barrskog, torr-frisk	Skog	
	Blandskog, torr-frisk	Skog	
3	Lövskog, torr-frisk	Skog	
	Lövskog, torr-frisk (ung-medelålders)	Skog	
4	Gles bebyggelse med 30-50% vegetation, intensiva skötselmetoder	Bebyggd och hårdgjord mark	
	Fuktig gräsmark, moderata-extensiva skötselmetoder	Halvöppen mark	
	Fuktig gräsmark, moderata-extensiva skötselmetoder	Öppen mark	
	Gräsmark, intensiva skötselmetoder	Öppen mark	
	Lövskog, fuktig-våt	Skog	
5	Sötvattensstrandäng - sedimentationsbetingad	Halvöppen mark	
	Sötvattensstrandäng - sedimentationsbetingad	Öppen mark	
	Övrig mark med avlägsnad vegetation	Övrig mark med avlägsnad vegetation	
	Vattenvegetation	Vattenområde	
	Vägar med hastighet på <= 30 km/h		NVDB (Trafikverket, 2018)
8	Öppen vattenyta	Vattenområde	Biotopdatabasen (Stockholms stad, 2009)
10	Tät bebyggelse med inslag av vegetation (10-30%)	Bebyggd och hårdgjord mark	
	Tät bebyggelse utan vegetation (0-10%)	Bebyggd och hårdgjord mark	NVDB (Trafikverket, 2018)
	Vägar med hastighet på 50 km/h		
100	Vägar med hastighet på >= 70 km/h		NVDB (Trafikverket, 2018)
1000	Byggnader		3D Byggnader (Stockholms stad, 2019)

Tabell 3. Friktionsvärden för tallnätverket.

Friktionsvärde	Biotop	Huvudklass	Datakälla
1	Frisk gräsmark, moderata-extensiva skötselmetoder	Halvöppen mark	Biotopdatabasen (Stockholms stad, 2009)
	Hällmark	Halvöppen mark	
	Torr gräsmark, moderata-extensiva skötselmetoder	Halvöppen mark	
	Frisk gräsmark, moderata-extensiva skötselmetoder	Öppen mark	
	Grus-sandmark	Öppen mark	
	Hällmark	Öppen mark	
	Torr gräsmark, moderata-extensiva skötselmetoder	Öppen mark	
	Hällmarksbarrskog	Skog	
	Hällmarksblandskog	Skog	
	Barrskog, torr-frisk	Skog	
2	Gles bebyggelse med 30-50% vegetation, moderata-extensiva skötselmetoder	Bebyggd och hårdgjord mark	Biotopdatabasen (Stockholms stad, 2009)
	Gräsmark, intensiva skötselmetoder	Halvöppen mark	
	Odlingsslott	Öppen mark	
	Blandskog, torr-frisk	Skog	
	Lövskog, torr-frisk	Skog	
3	Ädellövskog, gles (50-70% trädäckning)	Skog	Biotopdatabasen (Stockholms stad, 2009)
	Ädellövskog, tät (>=70% trädäckning)	Skog	
	Lövskog, torr-frisk (ung-medelålders)	Skog	
4	Gles bebyggelse med 30-50% vegetation, intensiva skötselmetoder	Bebyggd och hårdgjord mark	Biotopdatabasen (Stockholms stad, 2009)
	Fuktig gräsmark, moderata-extensiva skötselmetoder	Halvöppen mark	
	Fuktig gräsmark, moderata-extensiva skötselmetoder	Öppen mark	
	Gräsmark, intensiva skötselmetoder	Öppen mark	
	Lövskog, fuktig-våt	Skog	
5	Sötvattensstrandäng - sedimentationsbetingad	Halvöppen mark	NVDB (Trafikverket, 2018)
	Sötvattensstrandäng - sedimentationsbetingad	Öppen mark	
	Övrig mark med avlägsnad vegetation	Övrig mark med avlägsnad vegetation	
	Vattenvegetation	Vattenområde	
	Vägar med hastighet på <= 30 km/h		
8	Öppen vattenyta	Vattenområde	Biotopdatabasen (Stockholms stad, 2009)
10	Tät bebyggelse med inslag av vegetation (10-30%)	Bebyggd och hårdgjord mark	
	Tät bebyggelse utan vegetation (0-10%)	Bebyggd och hårdgjord mark	
	Vägar med hastighet på 50 km/h		NVDB (Trafikverket, 2018)
100	Vägar med hastighet på >= 70 km/h		NVDB (Trafikverket, 2018)
1000	Byggnader		3D Byggnader (Stockholms stad, 2019)

## BILAGA 2. KARTOR I STÖRRE STORLEK

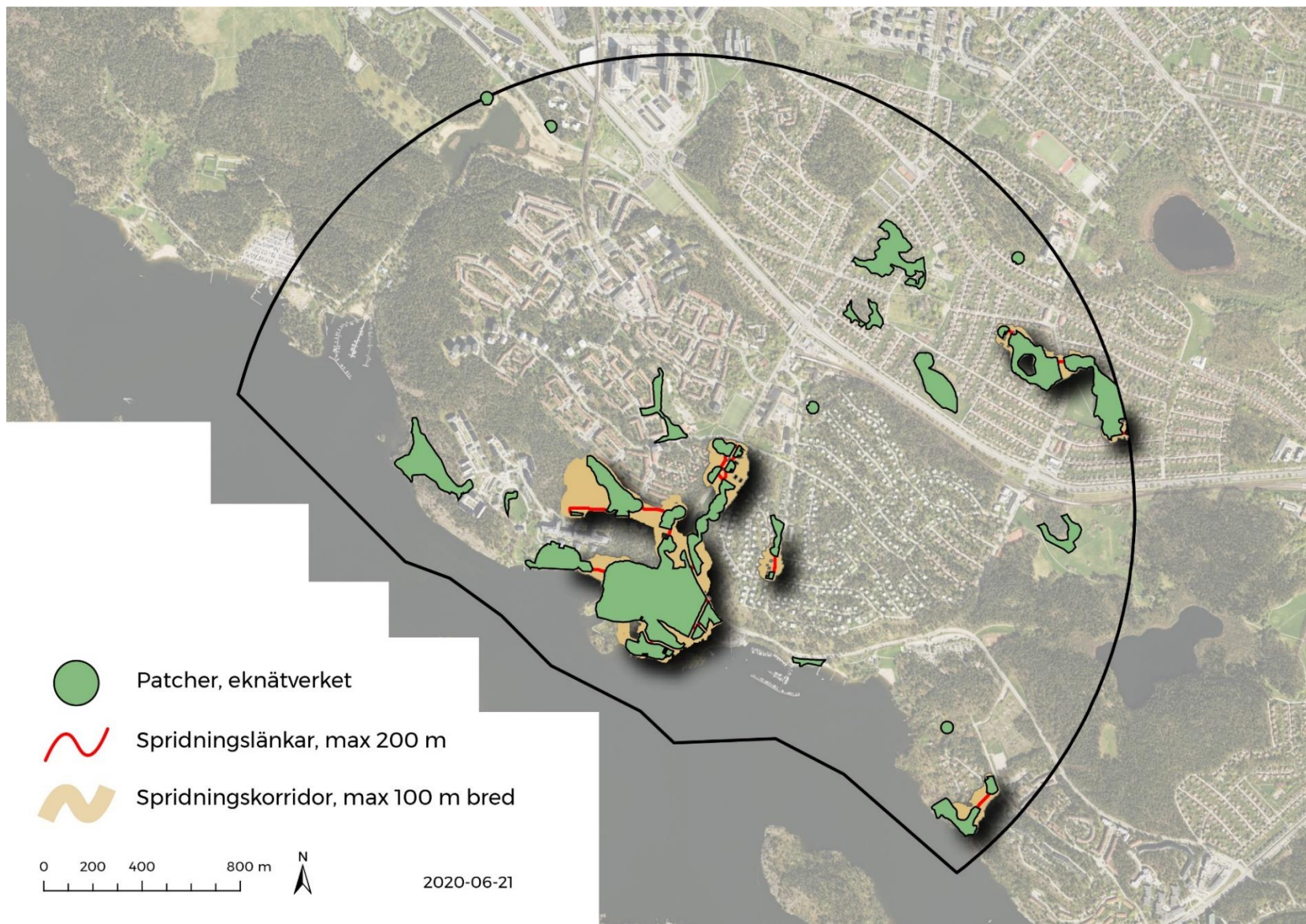
### 1.1.5 ESBO-karta



Figur 24. Analysområdets förhållande till ESBO.

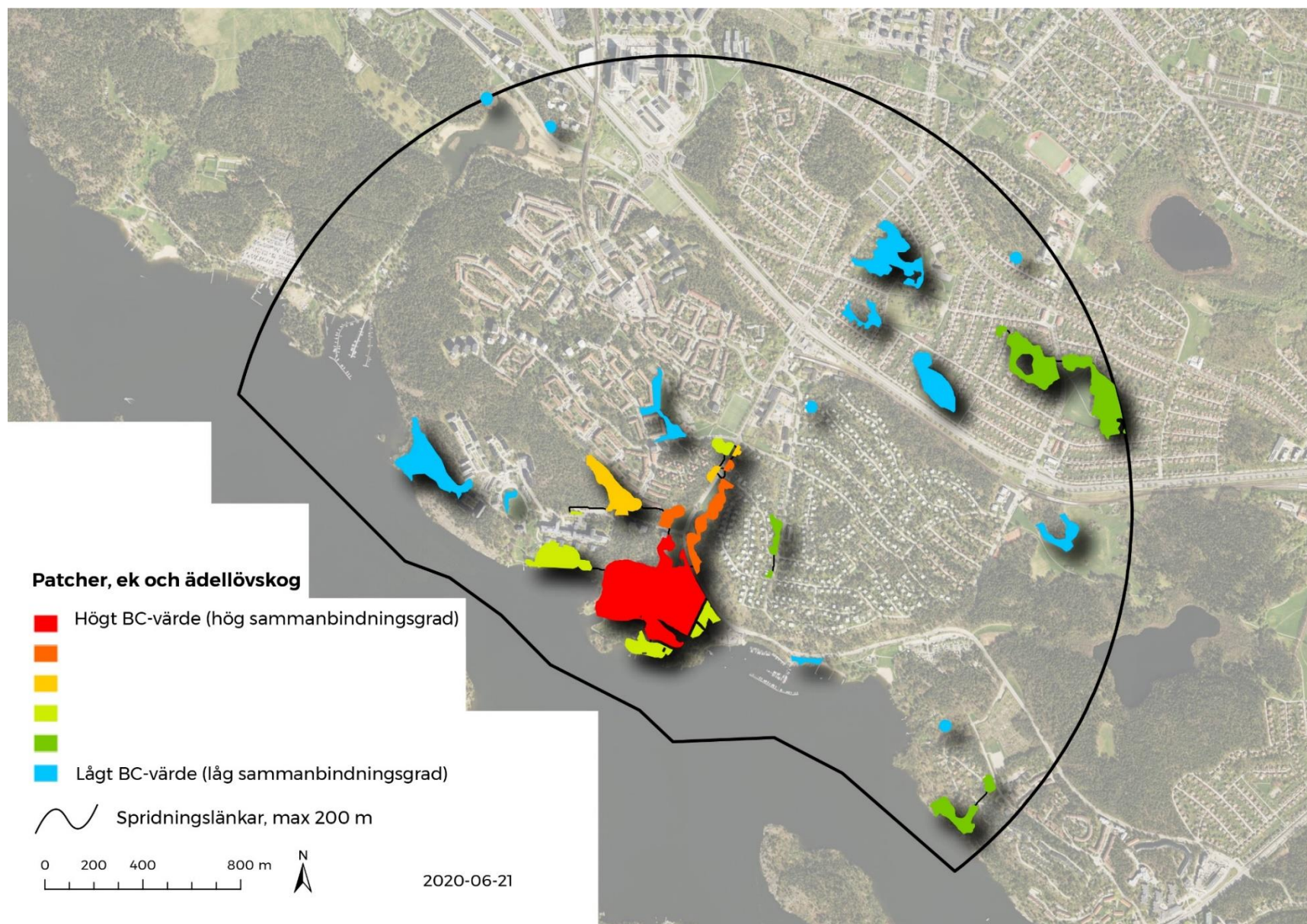


### 1.1.6 Ek- och ädellövs-kogsnätverket



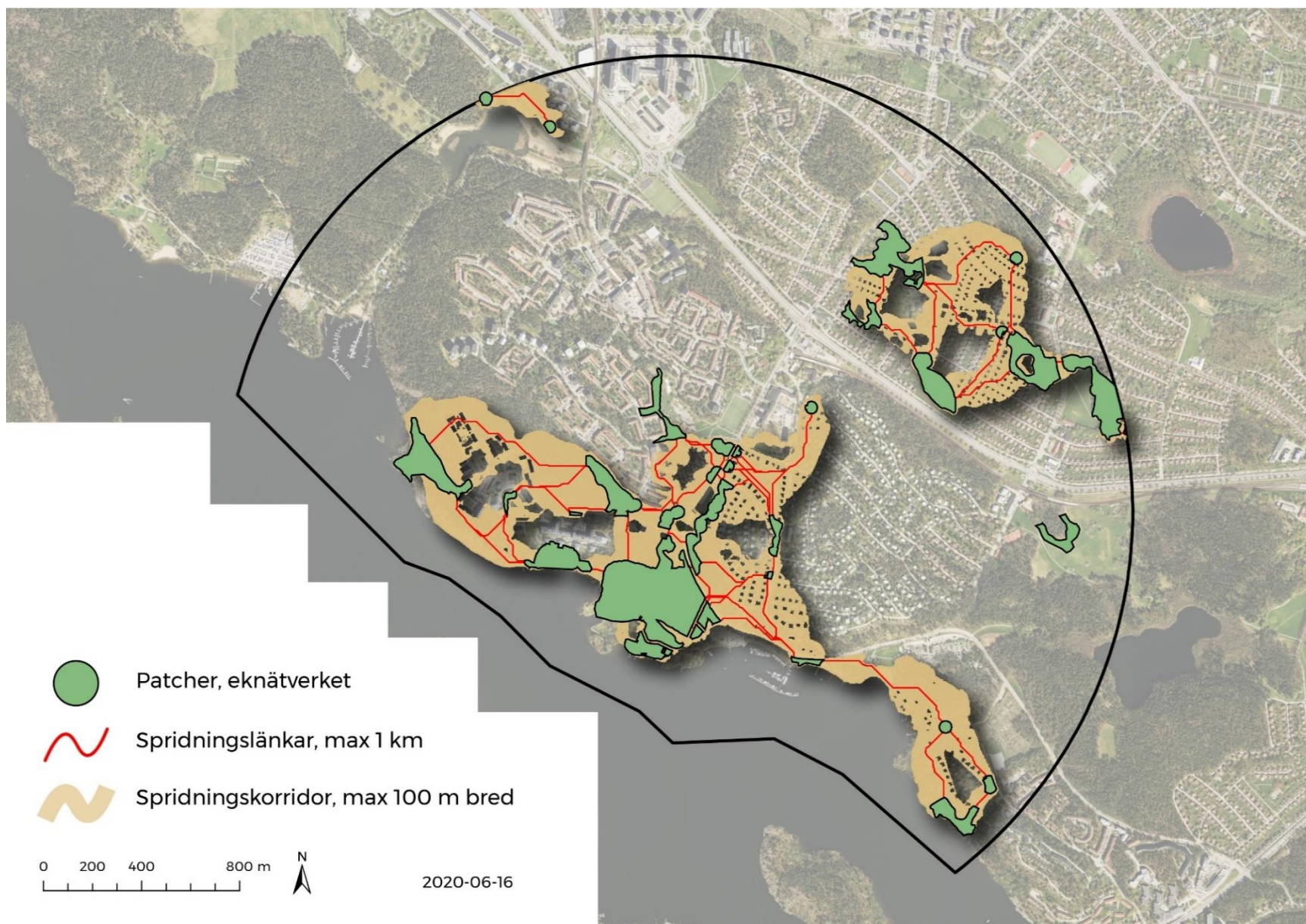
Figur 25. Ek- och ädellövs-kogsnätverket. Nuläge och maximalt spridningsavstånd om 200 m.





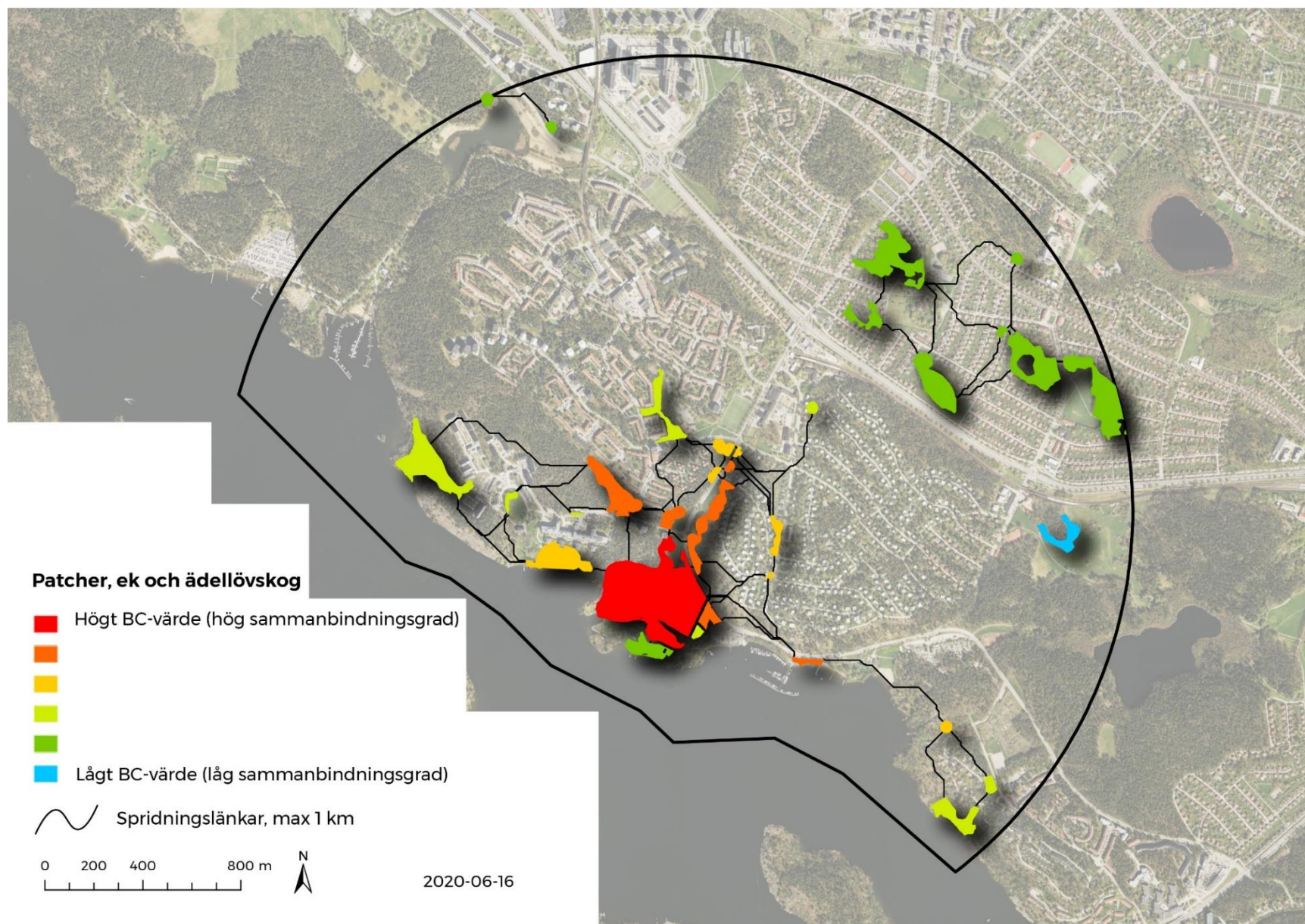
Figur 26. Ek- och ädellövskogs nätverket. Nuläge och maximalt spridningsavstånd om 200 m. Betweenness Centrality-analys.





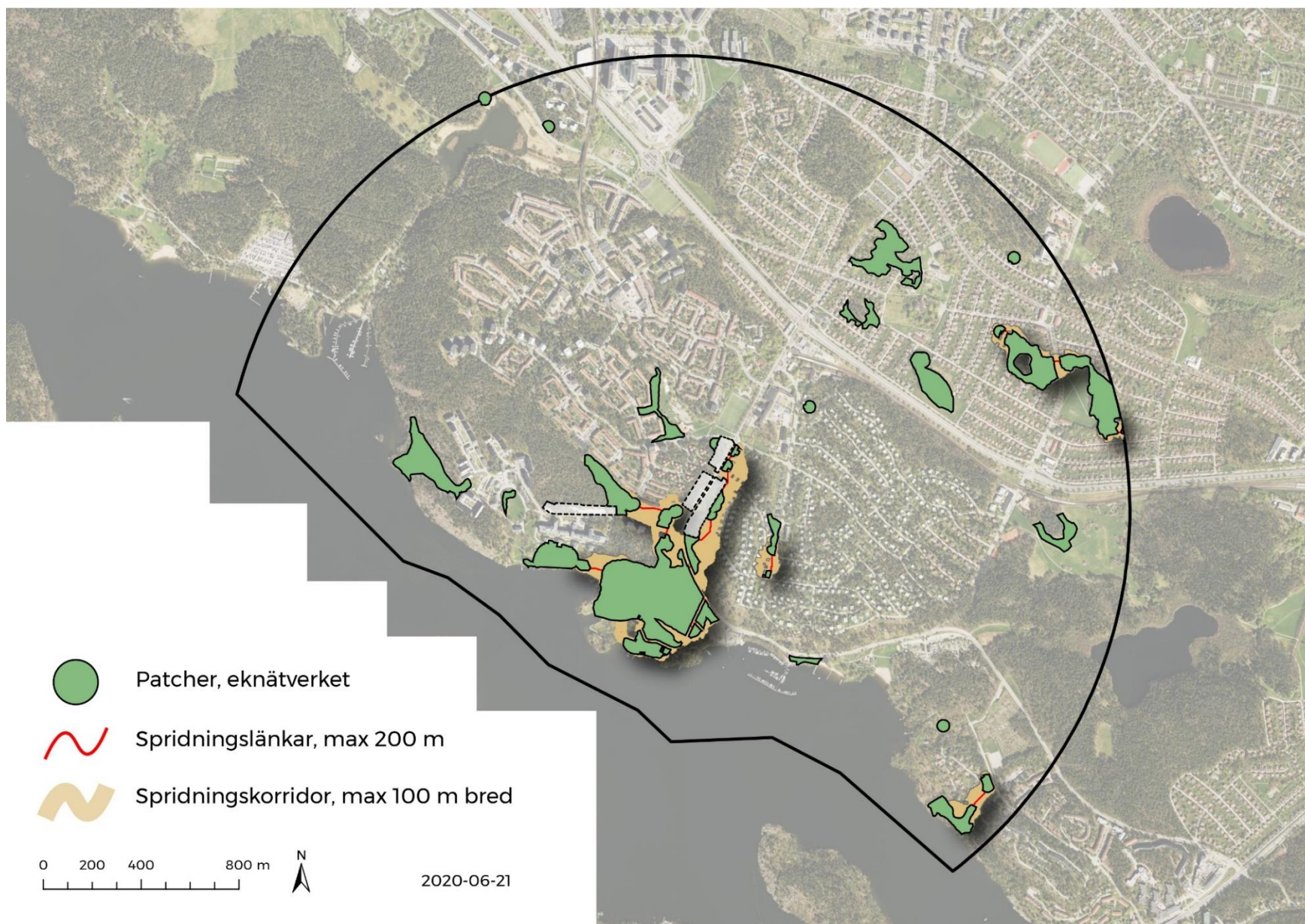
Figur 27. Ek- och ädellövsbarkskogsnettverket. Nuläge och maximalt spridningsavstånd om 1000 m.





Figur 28. Ek- och ädellövskogs nätverket. Nuläge och maximalt spridningsavstånd om 1000 m. Betweenness Centrality-analys.





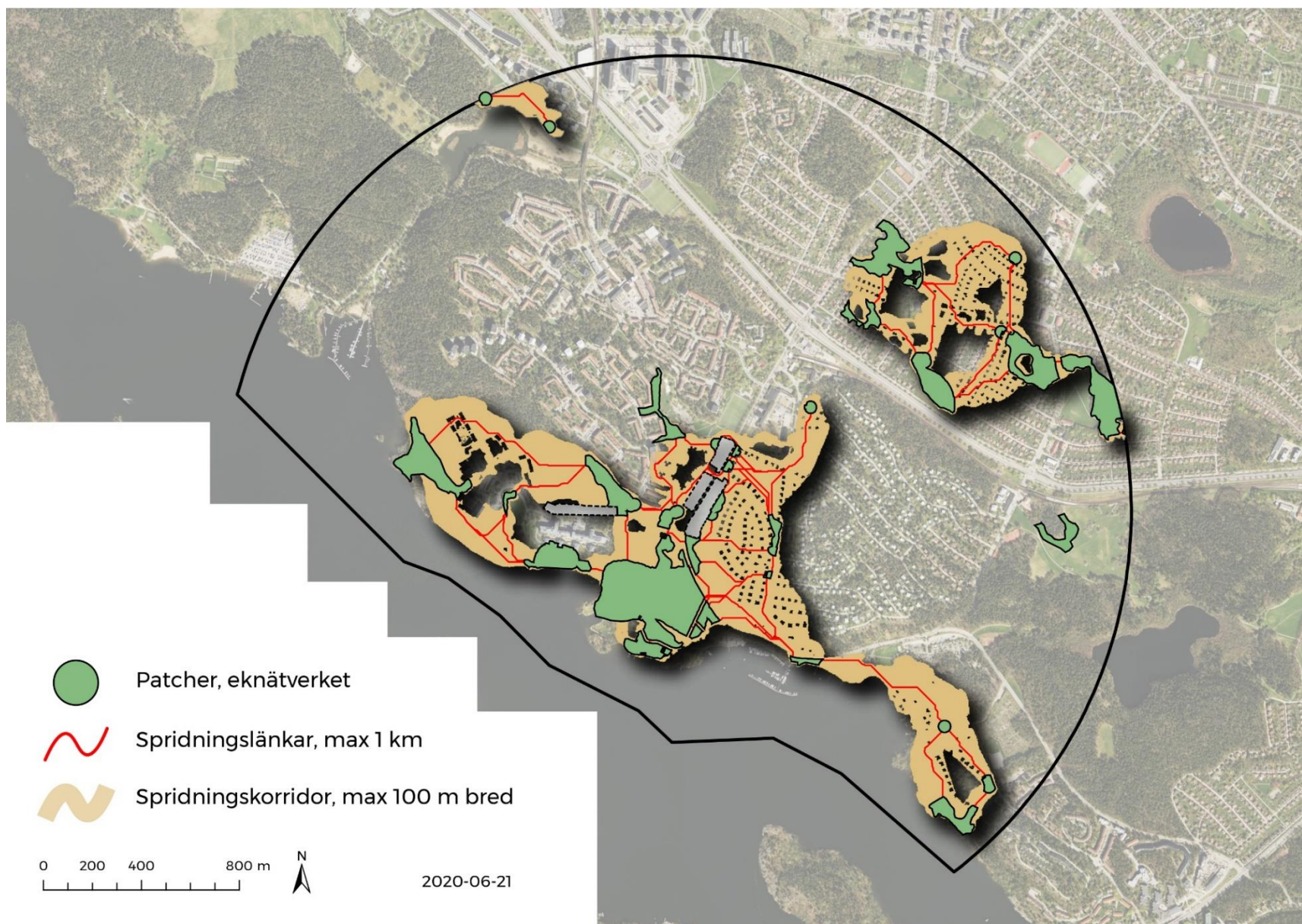
Figur 29. Ek- och ädellövs-kogs-nätverket. Scenarioanalys och maximalt spridningsavstånd om 200 m.





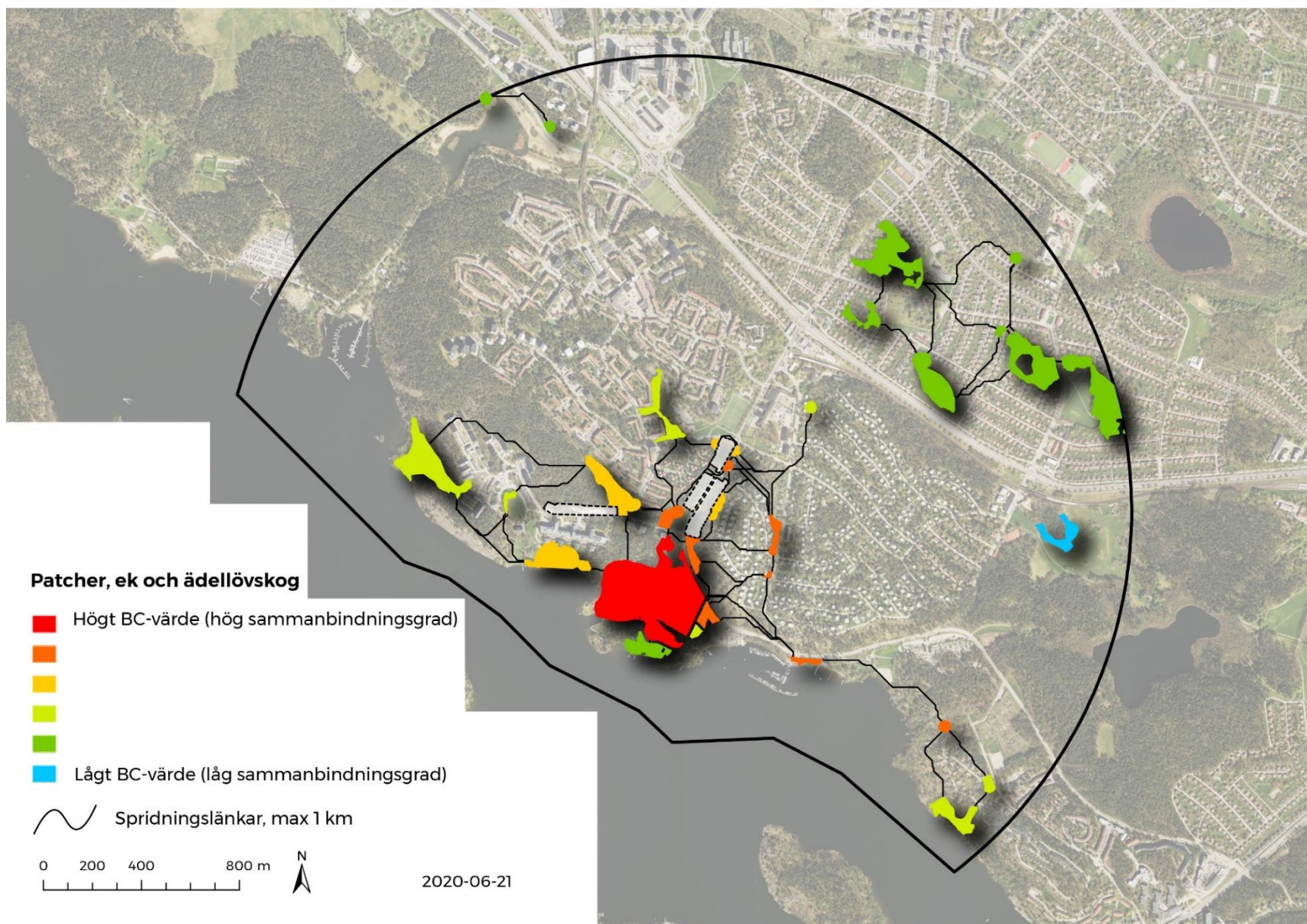
Figur 30. Ek- och ädellövskogsnätverket. Scenarioanalys och maximalt spridningsavstånd om 200 m. Betweenness Centrality-analys.





Figur 31. Ek- och ädellövs-kogsnätverket. Scenarioanalys och maximalt spridningsavstånd om 1000 m.





Figur 32. Ek- och ädellövskogs nätverket. Scenarioanalys och maximalt spridningsavstånd om 1000 m. Betweenness Centrality-analys.

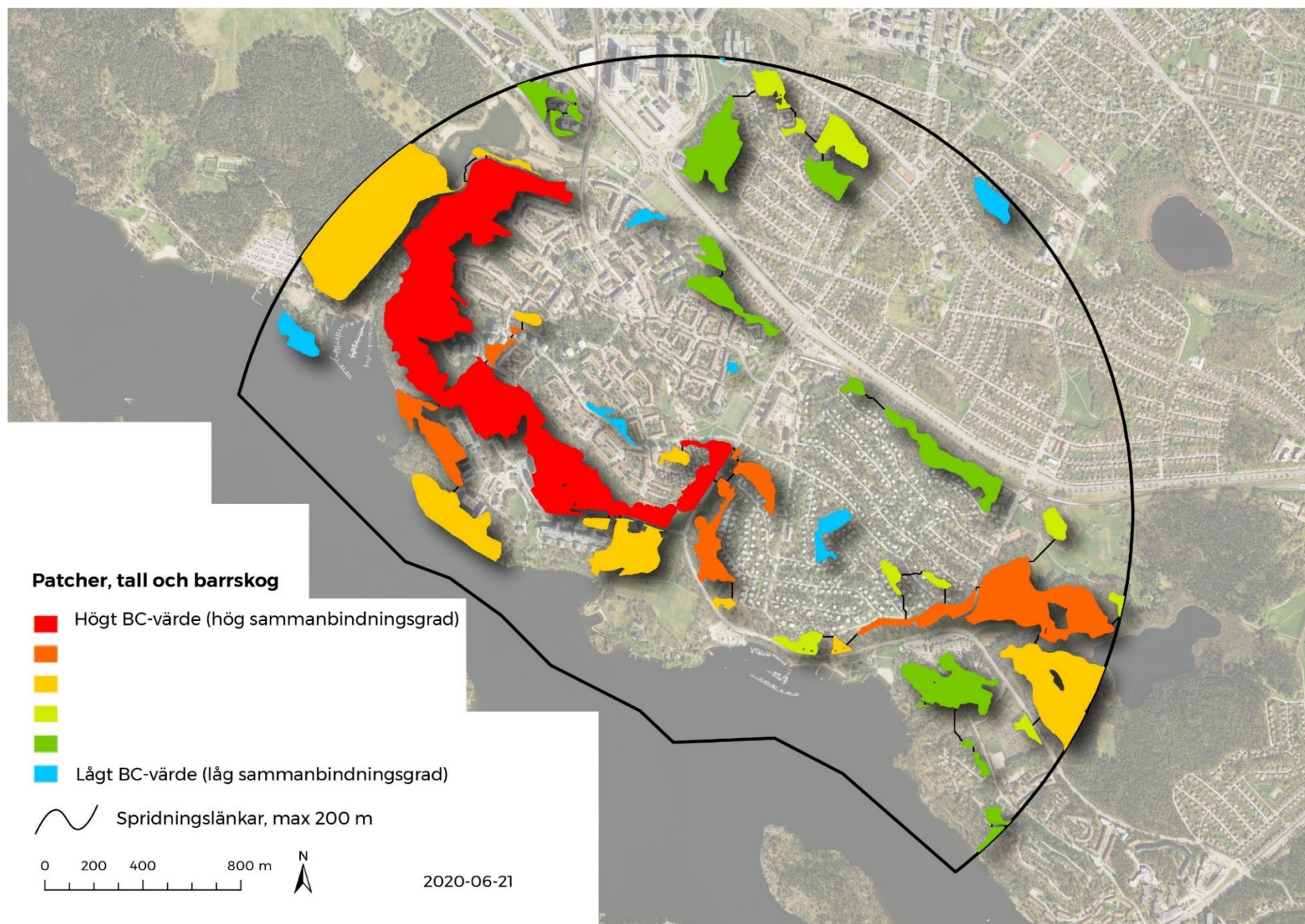


### 1.1.7 Tall- och barrskogsnätverket



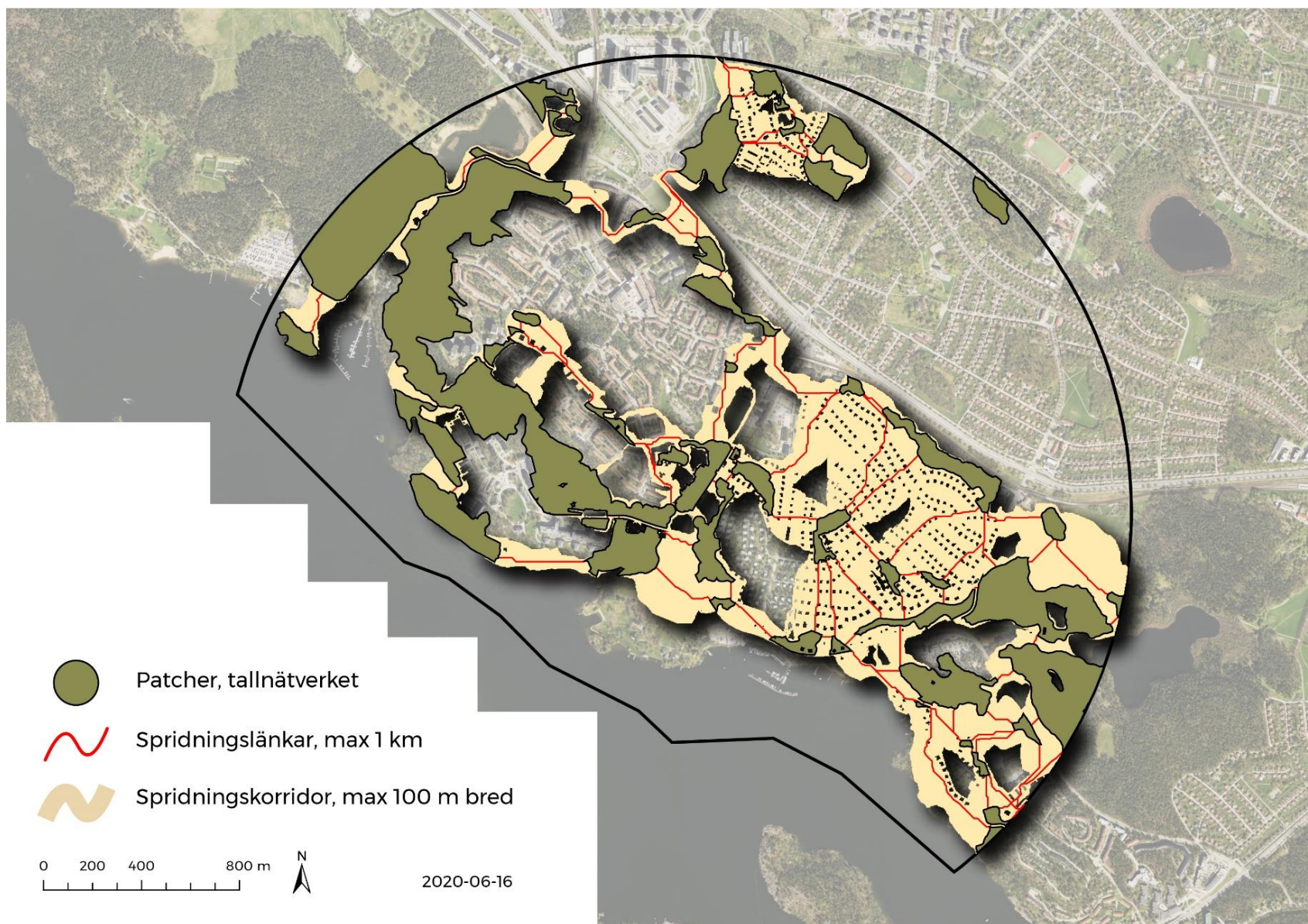
Figur 33. Tall- och barrskogsnätverket. Nuläge och maximalt spridningsavstånd om 200 m.





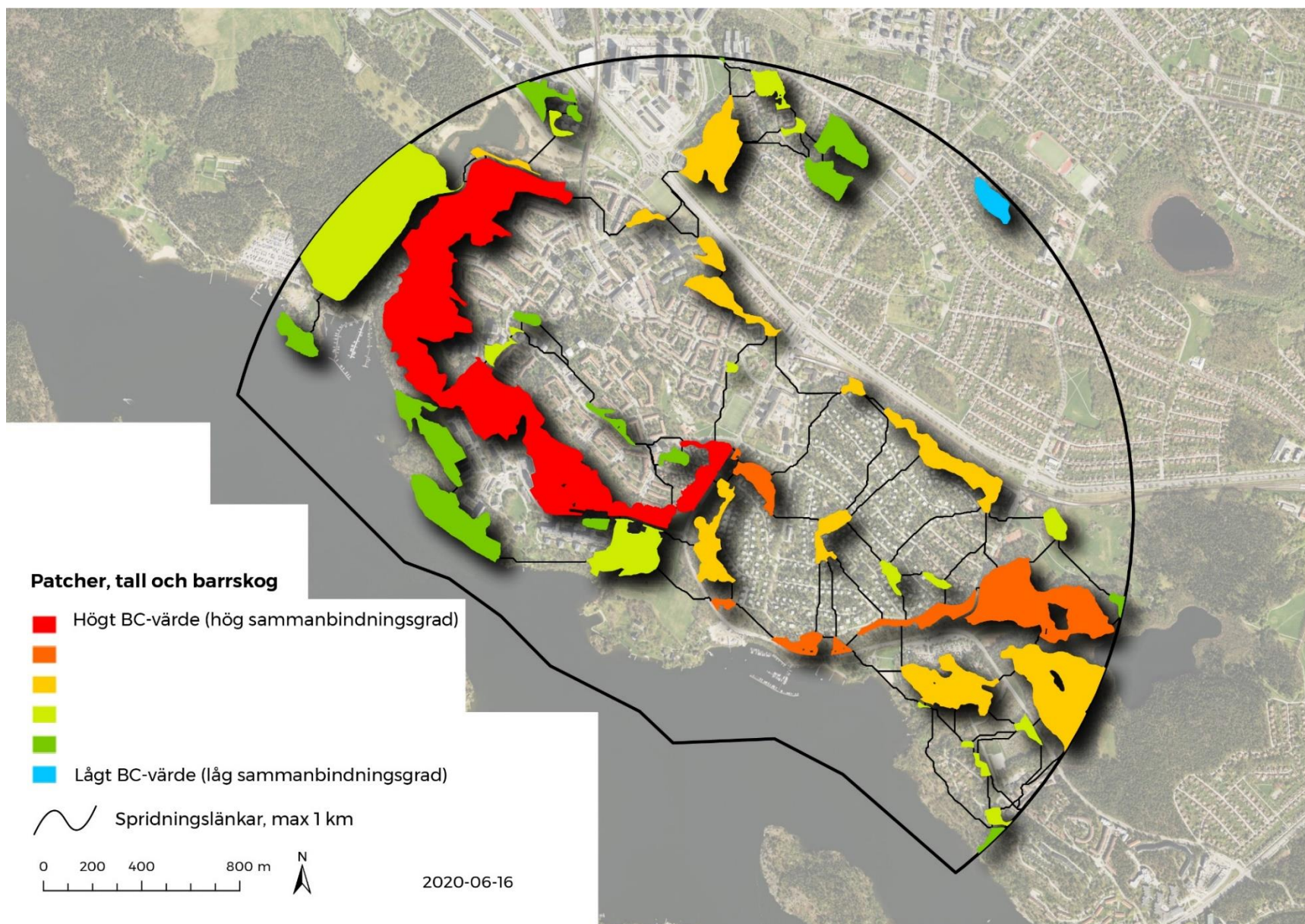
Figur 34. Tall- och barrskogs nätverket. Nuläge och maximalt spridningsavstånd om 200 m. Betweenness Centrality-analys.





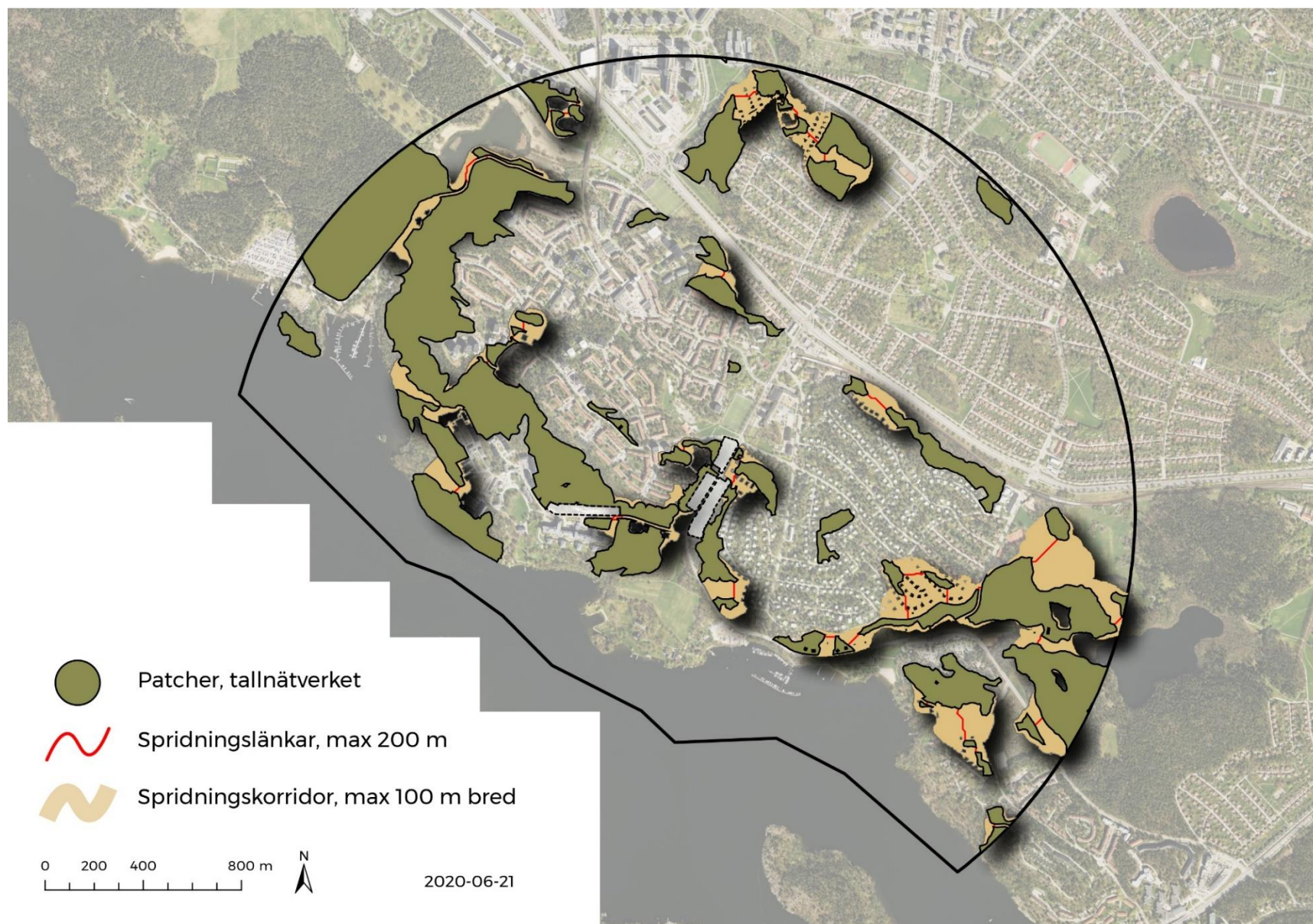
Figur 35. Tall- och barrskogsnätverket. Nuläge och maximalt spridningsavstånd om 1000 m.





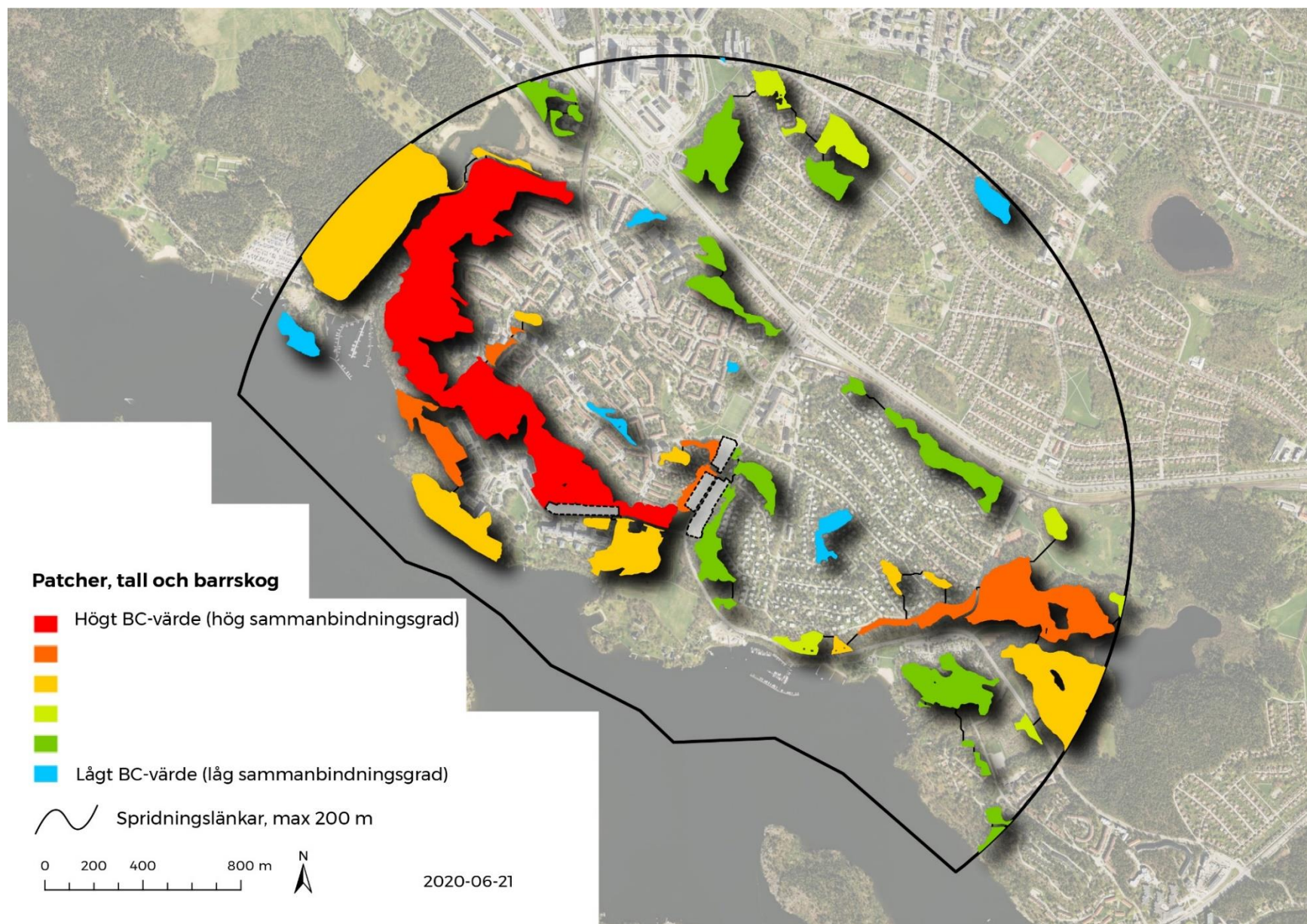
Figur 36. Tall- och barrskogsnätverket. Nuläge och maximalt spridningsavstånd om 1000 m. Betweenness Centrality-analys.





Figur 37. Tall- och barrskogsnätverket. Scenarioanalys och maximalt spridningsavstånd om 200 m.





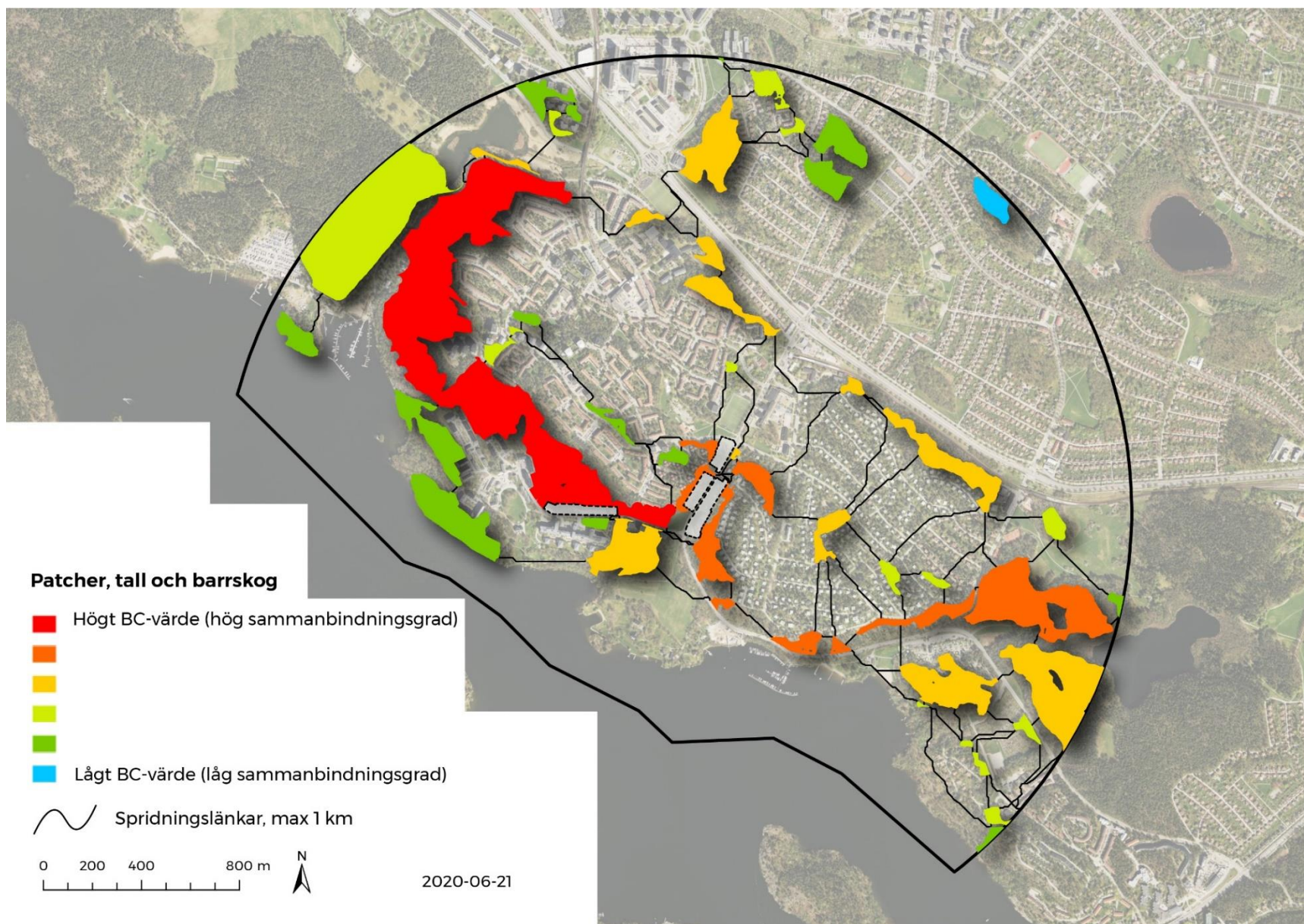
Figur 38. Tall- och barrskogs nätverket. Scenarioanalys och maximalt spridningsavstånd om 200 m. Betweenness Centrality-analys.





Figur 39. Tall- och barrskogsnätverket. Scenarioanalys och maximalt spridningsavstånd om 1000 m.





Figur 40. Tall- och barrskogsnätverket. Scenarioanalys och maximalt spridningsavstånd om 1000 m. Betweenness Centrality-analys.

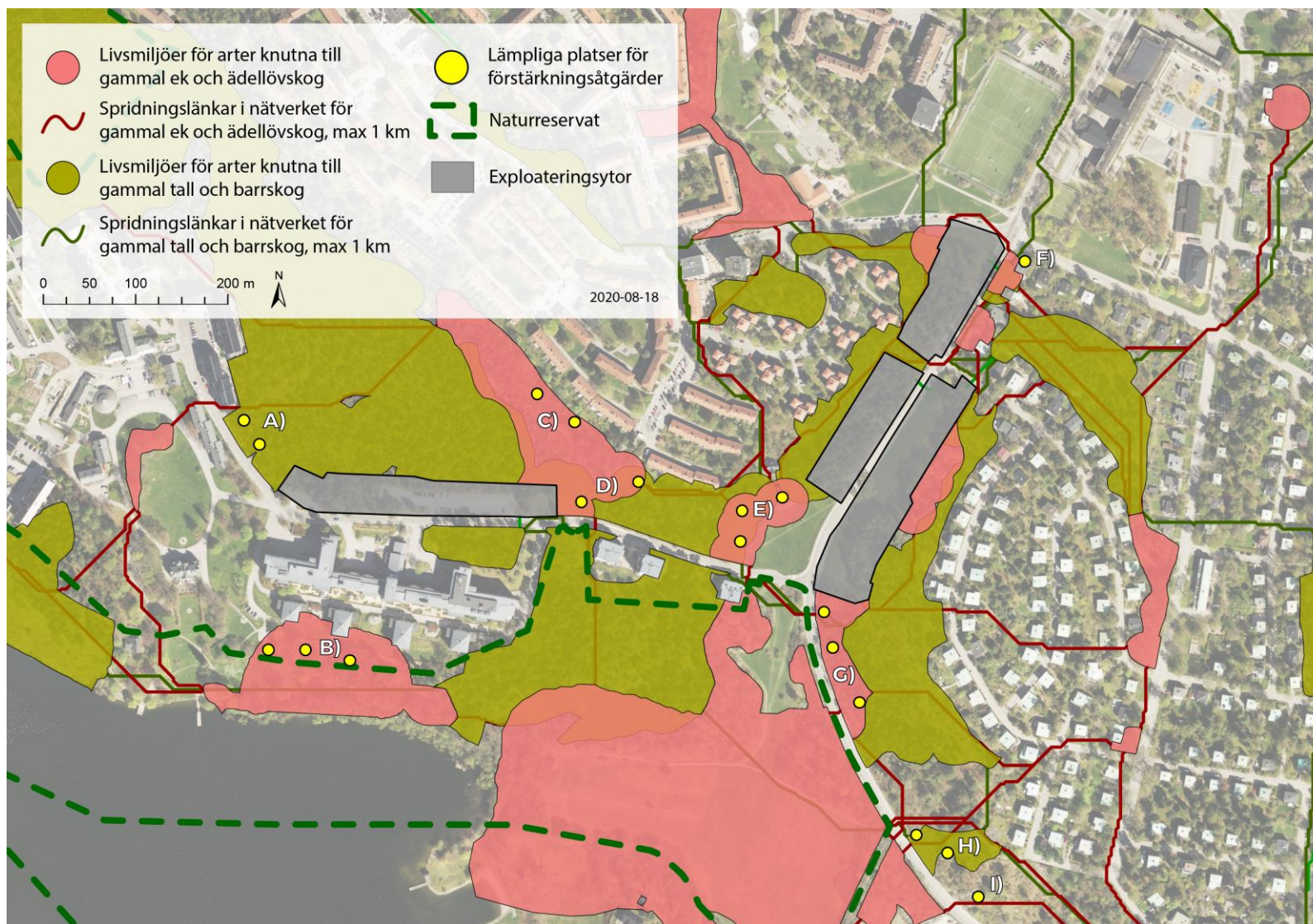


### 1.1.8 Påverkan vid exploatering och förslag på förstärkningsområden



Figur 41. Påverkan på respektive nätverk vid föreslagen exploatering.





Figur 42. Karta med lämpliga platser för genomförandet av förstärkningsåtgärder.



## VI ÄR WSP

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](http://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](http://wsp.com)

