



# CALLUNA



## Grön infrastruktur i Norrtälje stad

Analys och kartläggning av viktiga naturmiljöer 2018

#### **OM RAPPORTEN:**

**Titel:** Grön infrastruktur i Norrtälje stad. Analys och kartläggning av viktiga naturmiljöer 2018.

**Version/datum:** 2019-02-25

**Rapporten bör citeras såhär:** Kindvall, O. (2019). Grön infrastruktur i Norrtälje stad. Analys och kartläggning av viktiga naturmiljöer 2018. Calluna AB.

**Foton i rapporten:** © Calluna AB där inget annat anges

**Omslag:** bilden föreställer hållmarkstallskog ca 750 nordost om Färsna gård, buskmark i jordbruksmark nära Harka och Norrtäljeån (fotad från östra sidan Lommaren, mot Norrtälje stad).

#### **OM UPPDRAGET:**

**Utfört av:** Calluna AB (organisationsnummer: 556575-0675)  
Adress huvudkontor: Linköpings slott, 582 28 Linköping  
Hemsida: [www.calluna.se](http://www.calluna.se)  
Telefon (växel): +46 13-12 25 75

**På uppdrag av:** Norrtälje kommun (Adress: Estunavägen 14, 761 28 Norrtälje)

**Beställarens kontaktperson:** Josefin Sundberg & Frida Skagerberg

**Projektledare:** Oskar Kindvall (Calluna AB)

**Rapportförfattare:** Oskar Kindvall (Calluna AB)

**Kartor:** Marlijn Sterenberg (Calluna AB)

**GIS-ansvarig:** Oskar Kindvall (Calluna AB)

**Habitatanalyser:** Oskar Kindvall och Marlijn Sterenberg (Calluna AB)

**Flygbildstolkning:** Andreas Souropetsis (Calluna AB)

**Kvalitetssäkring:** Marie Björklund och Anna Koffman (Calluna AB)

**Intern projektkod:** OKL0021

## Innehåll

<b>Sammanfattning</b>	<b>4</b>
<b>Inledning</b>	<b>5</b>
<b>Kartläggning av viktiga naturområden</b>	<b>6</b>
<i>Naturvärdesinventeringar</i>	6
<i>Flygbildstolkning och biotopkarta</i>	8
<i>Naturreservat</i>	10
<i>Ekologiskt särskilt känsliga områden (ESKO)</i>	11
<i>Områden med rödlistade arter</i>	18
<b>Analys grön infrastruktur</b>	<b>20</b>
<i>Ekologiskt funktionella landskap</i>	20
<i>Habitatnätverskanalys</i>	21
<b>Habitatnätverk för större vattensalamander</b>	<b>22</b>
<i>Fokusartens ekologiska krav</i>	23
<i>Analysmetod</i>	23
<i>Resultat</i>	24
<b>Habitatnätverk för barrskogsmesar</b>	<b>27</b>
<i>Fokusartens ekologiska krav</i>	28
<i>Analysmetod</i>	28
<i>Resultat</i>	28
<b>Habitatnätverk för mindre hackspett</b>	<b>32</b>
<i>Fokusartens ekologiska krav</i>	33
<i>Analysmetod</i>	33
<i>Resultat</i>	33
<b>Bevara och förstärka grön infrastruktur</b>	<b>36</b>
<b>Praktisk användning i planering och förvaltning</b>	<b>37</b>
<b>Förslag kompletterande utredningar</b>	<b>38</b>
<b>Referenser</b>	<b>39</b>
<b>Bilaga 1 – Friktionstal för habitatnätverksanalyserna</b>	<b>42</b>

## Sammanfattning

På uppdrag av Norrtälje kommun har Calluna genomfört en kartläggning av viktiga naturmiljöer och en analys av grön infrastruktur inom Norrtälje stad och Rimbo tätort. Resultatet av uppdraget är avsett som ett kunskapsunderlag i såväl översiktsplaneringen som detaljplaneringen. I urbana miljöer finns en hög risk att fortsatt exploatering får negativa konsekvenser för de värden som är knutna till grön infrastruktur. Genom kartläggning av biologiska värden och funktioner är det möjligt att i ett tidigare skede anpassa planeringen till hur naturmiljön ser ut.

I och omkring Norrtälje stad finns fem större sjöar. Norrtäljeån utgör i sig en viktig komponent i Norrtäljes gröna infrastruktur. Stora områden består av skogsmark, varav det mesta är barrskog. Ädellövträd finns i en del mindre områden utspridda i utredningsområdet. En stor del av de öppna markerna är åkermark men det finns även en del gräsmarker.

Kartläggningen av naturvärden fokuserades mest på ringa in ekologiskt särskilt känsliga områden (ESKO). Detta är områden som till exempel är känsliga för störning, har ogynnsamma återväxtförutsättningar eller hyser många rödlistade arter. Flera potentiella ESKO i och omkring Norrtälje berör skogsmiljöerna. Det finns många områden där det har gjorts observationer av minst en rödlistad art i Norrtälje.

Grön infrastruktur analyserades i detta projekt med hjälp av habitatnätverksanalyser. I dessa analyseras den gröna infrastrukturen utifrån en eller flera fokusarter, deras livsmiljöer och spridningsmöjligheter i landskapet. Baserat på tillgängliga underlagsdata och i samråd med kommunekologerna i Norrtälje kommun valde Calluna att göra följande habitatnätverksanalyser:

- Habitatnätverk för större vattensalamander
- Habitatnätverk för barrskogsmesar
- Habitatnätverk för mindre hackspett

Dessa tre habitatnätverk täcker väl in de olika ekosystem och artsamhällen som framförallt förekommer i området. Tillsammans beskriver de tre nätverken en viktig del av kommunens biologiska mångfald som man behöver ta hänsyn till i stadsplaneringen.

Analysen av större vattensalamander visar att det finns flera dammar och hemområden tillgängliga i och omkring Norrtälje. En del av hemområdena hyser dock endast en eller två dammar vilket gör dem sårbara.

Barrskogsmesar har enligt analysen tillgång till några större aktivitetsområden som består av mycket lämplig biotop. Spridningsmöjligheterna är bra överlag i dagsläget men i den centrala delen av habitatnätverket behöver spridningssambanden förstärkas.

För mindre hackspett finns mycket ädellövskog tillgänglig. Spridningsmöjligheterna är generellt bra i hela nätverket, förutsatt att även mindre områden som fungerar som "stepping stones" bevaras.

Samtliga resultat från analyserna i denna rapport finns tillgängliga i form av GIS-filer. Dessa är tänkta att användas som underlag för framtida planering. De framtagna habitatnätverken kan med fördel användas som grund scenarioanalyser för att skapa en konkret bild av hur planerna kan påverka bevarandestatus för arter knutna till de utpekade livsmiljöerna.

Slutligen ger rapporten förslag på en rad kompletterande utredningar.

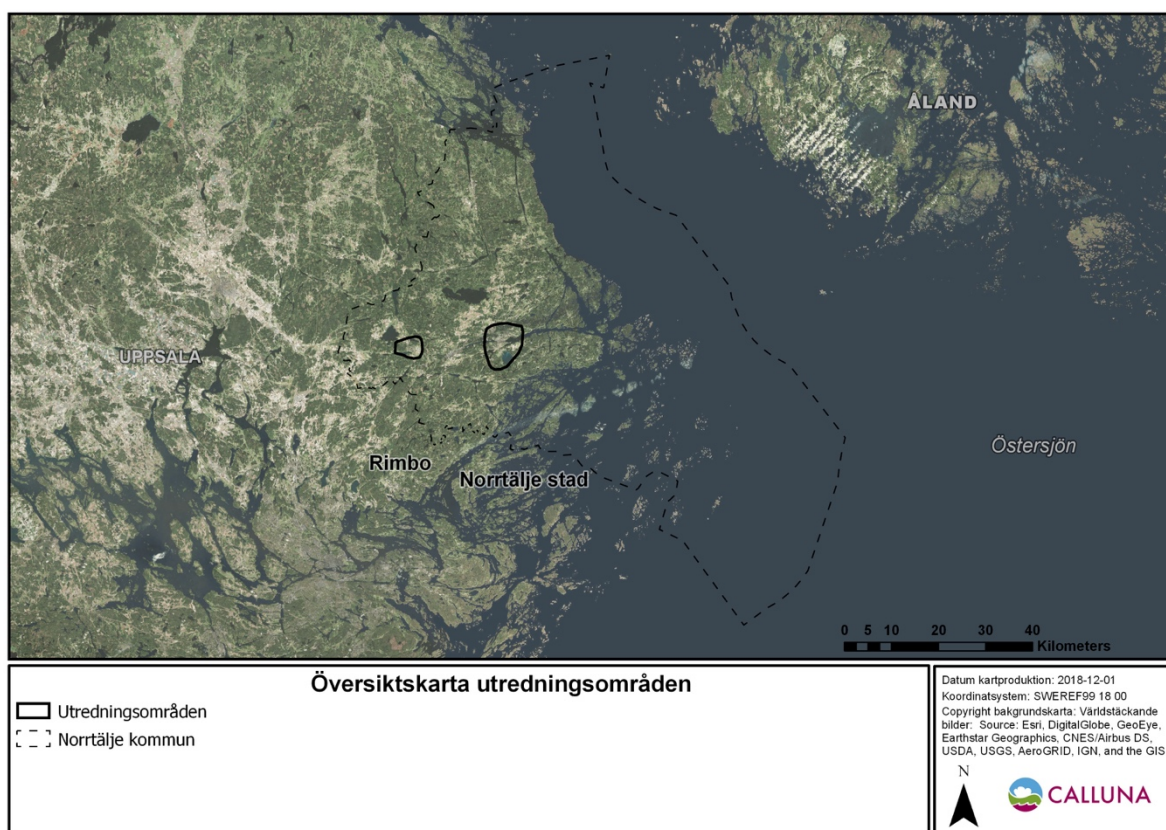


## Inledning

Norrtälje kommun har efterfrågat en kartläggning av viktiga naturområden och en analys av grön infrastruktur inom Norrtälje stad och Rimbo tätort (figur 1). Resultatet av uppdraget är tänkt att fungera som kunskapsunderlag i såväl översiktsplaneringen som detaljplaneringen för Norrtälje och Rimbo. Delar av analysen planeras även att finnas med i de fördjupade översiktsplanerna. I denna rapport redovisas resultaten för Norrtälje stad.

I urbana miljöer finns en högre risk att exploatering har negativa konsekvenser för naturen. Genom kartläggning av biologiska värden och funktioner i den urbana gröna infrastrukturen är det möjligt att i ett tidigare skede anpassa planeringen till hur naturmiljön ser ut. På detta sätt kan man ta hänsyn till ytor som är särskilt viktiga men också utveckla och förstärka svagheter i den gröna infrastrukturen i samband med olika exploateringsprojekt.

Som underlag till utredningen nyttjades dokumenterad information om natur från Skogsstyrelsen, Jordbruksverket, Länsstyrelsen och Norrtälje kommun. I Norrtälje kommun är de flesta större kommunägda landområden inventerade och digitaliserade sedan tidigare. I detta projekt gjorde Calluna AB en kompletterande flygbildstolkning av de privata markerna. Övrig information om förekommande biotoper i Norrtälje stad hämtades från Nationella Marktäckedata (Naturvårdsverket, 2018a).



Figur 1. Översiktsskarta över utredningsområden Rimbo och Norrtälje stad.

Kartläggningen av naturvärden fokuserades mest på ekologiskt särskilt känsliga områden, ESKO. Detta är områden som till exempel är känsliga för störning, har ogynnsamma återväxtförutsättningar eller hyser många rödlistade arter. Grön infrastruktur analyserades i detta projekt med hjälp av habitatnätverksanalyser. I ett habitatnätverk analyseras den gröna infrastrukturen utifrån en eller flera fokusarter och deras livsmiljöer och spridningsmöjligheter i

landskapet som helhet. Nätverksanalysen tydliggör vilka områden som har extra goda förutsättningar att bevara biologiska värden och som därmed är extra viktiga att värna. Analyserna lyfter också fram områden som har potential att utvecklas för att stärka habitatnätverket.

Baserat på tillgängligt underlagsdata och i samtal under arbetets gång har Calluna och kommunekologer hos Norrtälje kommun kommit fram till att göra följande tre habitatnätverk:

- Habitatnätverk för större vattensalamander
- Habitatnätverk för barrskogsmesar
- Habitatnätverk för mindre hackspett

Dessa tre habitatnätverk täcker in olika typer av ekosystem och artsamhällen som förekommer både i Rimbo och Norrtälje. Tillsammans beskriver dessa tre nätverk ekologiska spridningssamband som berör livsmiljöer som nyttjas av en stor del av kommunens biologiska mångfald.

Större vattensalamander är beroende av förekomst av permanenta fiskfria småvatten som de kan återvända till varje år. Större vattensalamander är en juridiskt skyddad art och bevarandestatusen i Sverige bedömdes vara dålig både 2007 och 2013 (Eide, 2014). Att kartlägga möjliga livsmiljöer för arten är därför viktigt eftersom eventuella framtida exploateringar kan ha en stor negativ påverkan på artens bevarandestatus. Eftersom större vattensalamander har något hårdare krav på sin livsmiljö jämfört med övriga groddjursarter som förekommer i området så kan analysresultaten även nyttjas för att värna dessa arter. De övriga groddjursarterna kan förutom de småvatten som valts ut i den gjorda analysen utnyttja grundare kärr, diken och sjöstränder. Det finns även flera arter av trollsländor och vattenskalbaggar som nyttjar de miljöer som utgör livsmiljö för större vattensalamander där nätverksanalysens resultat är relevanta.

Fåglar är lämpliga som indikator på biologisk mångfald eftersom de står högt upp i näringskedjorna och därmed återspeglar miljöns allmäntillstånd. Livskraftiga bestånd hos skogsfåglarna kan sägas vara goda tecken på allmänt fungerande skogsekosystem. Barrskogsmesar, som tofsmes och talltita, är fåglar som indikerar barr- eller blandskogar som är tillräckligt stora och sammanhängande för att fungera som livsmiljö för en lång rad andra arter. Mindre hackspett är mer knuten till lövdominerad skog med innehåll av äldre lövträd och är därmed en bra modellart för att fånga upp lövskogsbeståndens biologiska värden.

Projektet inleddes i augusti 2018 och avslutades i början av december 2018. Inriktningen på analyserna har utformats i gemensam dialog mellan beställaren (kommunekologerna Josefin Sundberg och Frida Skagerberg) och Callunas ekologer Oskar Kindvall och Marlijn Sterenberg. Oskar Kindvall, som är docent i ekologi med inriktning på naturvårdsbiologi, har ansvarat för analysernas genomförande och val av parametervärden i samtliga spridningsmodeller som tillämpats. Ekologen Anna Koffman (Calluna AB) har ansvarat för flygbildstolkningens metoder och kvalitet. Flygbildstolkningen utfördes av GIS-specialisten Andreas Souropetsis (Calluna AB).

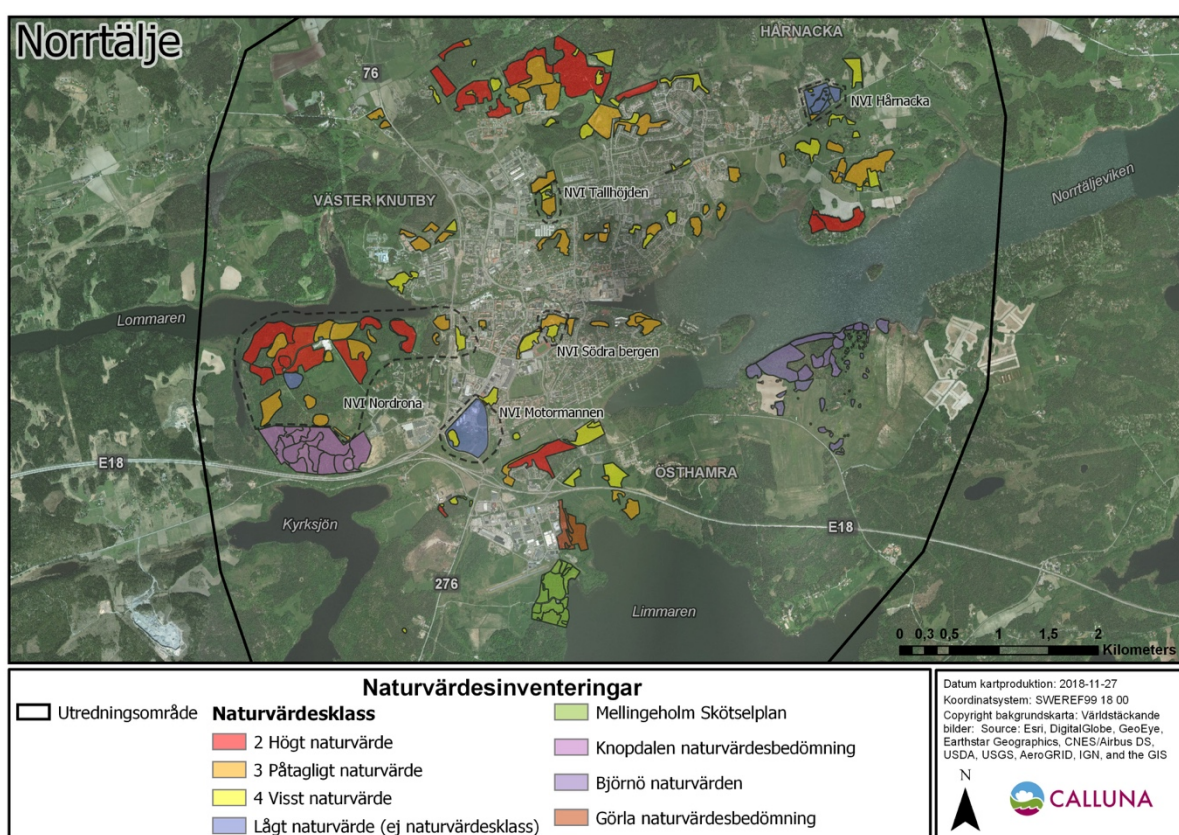
## Kartläggning av viktiga naturområden

### Naturvärdesinventeringar

De flesta större kommunägda landområdena i Rimbo har bedömts genom naturvärdesinventeringar (figur 2). Vissa naturvärdesinventeringar har utförts enligt SIS standarden SS 199 000:2014 "Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) – genomförande, naturvärdesbedömning och redovisning". Syftet med en naturvärdesinventering är att beskriva och värdera naturmiljöer av positiv betydelse för biologisk mångfald.

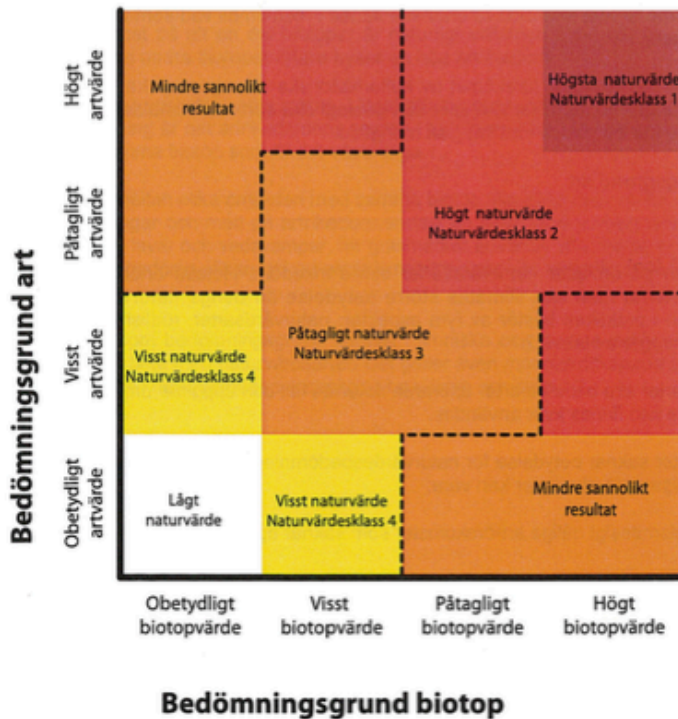
Bedömningen av naturvärde görs utifrån de två bedömningsgrunderna "biotop" och "arter" (figur 3). Bedömningen av biotop fokuserar på biotopkvalitet, som naturlighet och förekomst av element som död ved och gamla träd, och biotops sällsynthet och hot mot biotopen. Naturvårdsarter, inklusive rödlistade arter, och artrikedom ligger till grund för bedömning av artförekomst. En NVI resulterar i avgränsningar av områden, naturvärdesklassningar, objektbeskrivningar, en artlista med naturvårdsarter och en övergripande rapport.

Resultat av naturvärdesinventeringar används i första hand inför exploatering och fysisk planering. Men naturvärdesinventering kan även utgöra en grund inför inventeringar av andra miljöaspekter än naturmiljö (t ex friluftsliv, kulturmiljö, geologi, landskapsbild och ekosystemtjänster), konsekvensbedömning med mera, men bedömningar av sådana värden ingår inte i NVI-resultatet. Naturvärdesinventeringen omfattar inte heller någon analys av risk för att förbud enligt artskyddsförordningen kan föreligga. En sådan analys görs inom en artskyddsutredning. En NVI är dock ett användbart underlag till sådana bedömningar.



**Figur 2.** Resultat från naturvärdesinventeringar i och omkring Norrtälje stad. För områden som är inventerats enligt SIS-standard anger färgmarkören områdets bedömda naturvärdesklass. Övriga inventerade områden visas med andra färger.





**Figur 3.** Naturvärdesbedömning vid NVI enligt SIS standard. Utfall för bedömningsgrund art respektive bedömningsgrund biotop leder till en viss naturvärdesklass (SIS standard NVI).

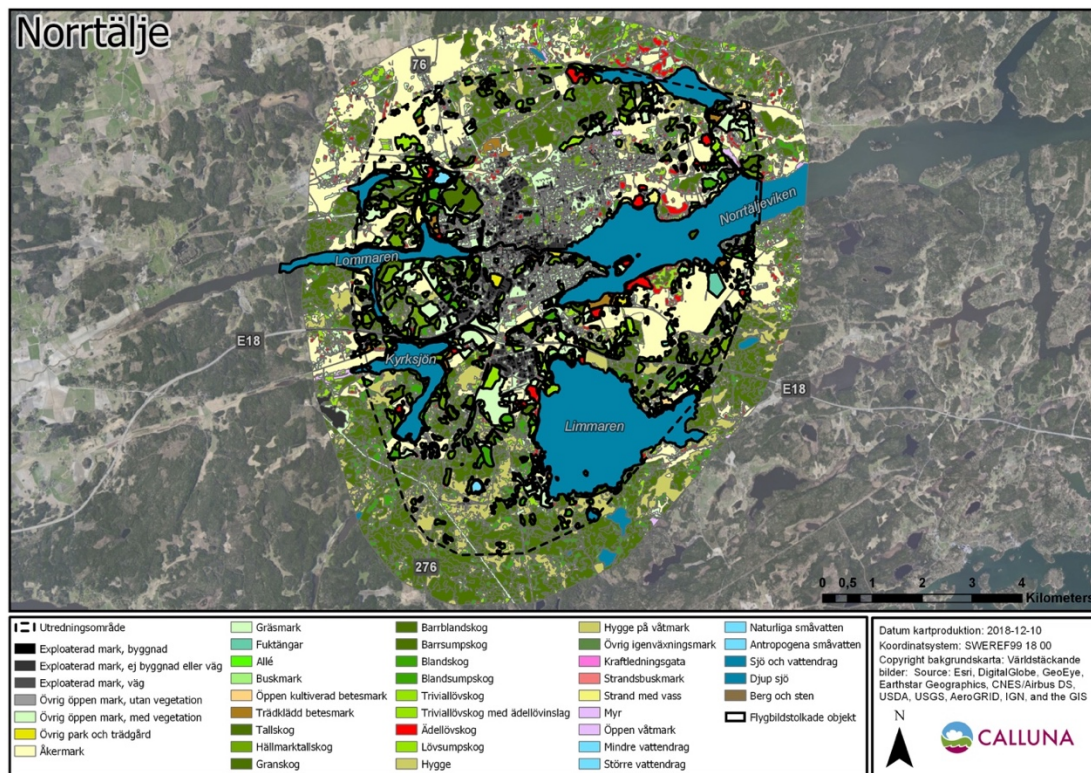
### Flygbildstolkning och biotopkarta

Flygbildstolkning av naturvärden är en slags inventering på förstudienivå. Objekt med potentiellt naturvärde avgränsas på datorn med hjälp av högupplösta flygbilder. Flygbildstolkning utförs enligt SIS standarden SS 199 000:2014. Den naturvärdesklass som vanligen anges vid flygbildstolkningen är "potentiellt naturvärde". När det finns fältinventeringsunderlag, som naturvärdesinventeringen i fält eller inventering av ängs- och betesmark, anpassas klassning till detta underlag. "Naturtyp" och "biotoptyp" klassas enligt den tolkningsnyckel som tagits fram för naturvärdesinventering med flygbilder (Bovin & Ignell, 2015).

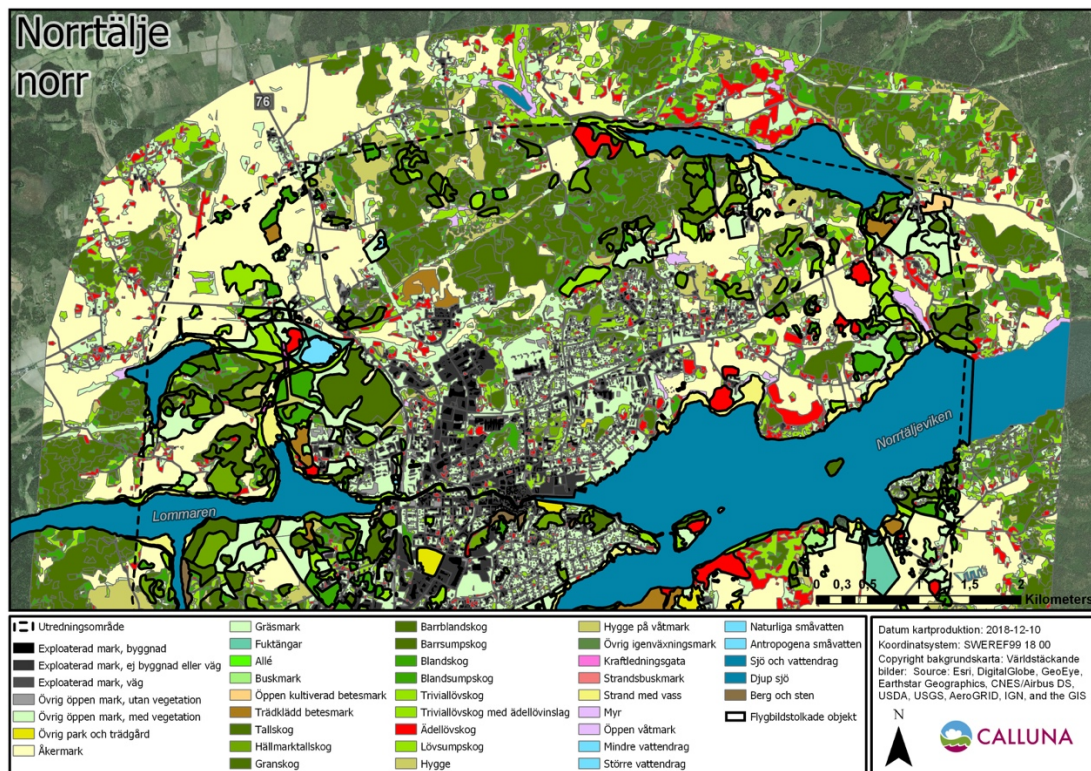
Flygbildstolkning baseras på infraröda digitala flygbilder och digital stereofotogrammetri i DAT/EM Summit Evolution och ESRI ArcMap. De flygbilder som använts är framtagna av Lantmäteriet med upplösning av 25 cm. Flygbilderna från Norrtälje stad är tagen den 15 maj 2017.

En biotopkarta för Norrtälje stad sammanställdes genom att sammanslå biotoper från flygbildstolkningen, naturvärdesinventeringen och övrig information från olika källor som nyckelbiotoper från Skogsstyrelsen (figur 4, 5 och 6). Information om biotoper på övriga markområden kommer från Nationell Marktäckedata (Naturvårdsverket, 2018a). Denna biotopkarta användes som underlag till habitatnätverksanalyserna i detta projekt och kan användas som underlag även för framtida analyser av grön infrastruktur i Norrtälje.

I och omkring Norrtälje stad finns fem större sjöar: Lommaren, Limmaren, Kyrksjön, Malstasjön och Gillfjärden. Norrtäljeån rinner genom staden från sjön Lommaren och ut i Norrtäljeviken. De öppna markerna består till stor del av åkermark men det finns även en hel del gräsmarksmiljöer. Stora delar av grönstrukturen består av skogsmark, varav det mesta är barrskog. Ådellövträd finns i en del mindre områden utspridda i utredningsområdet.

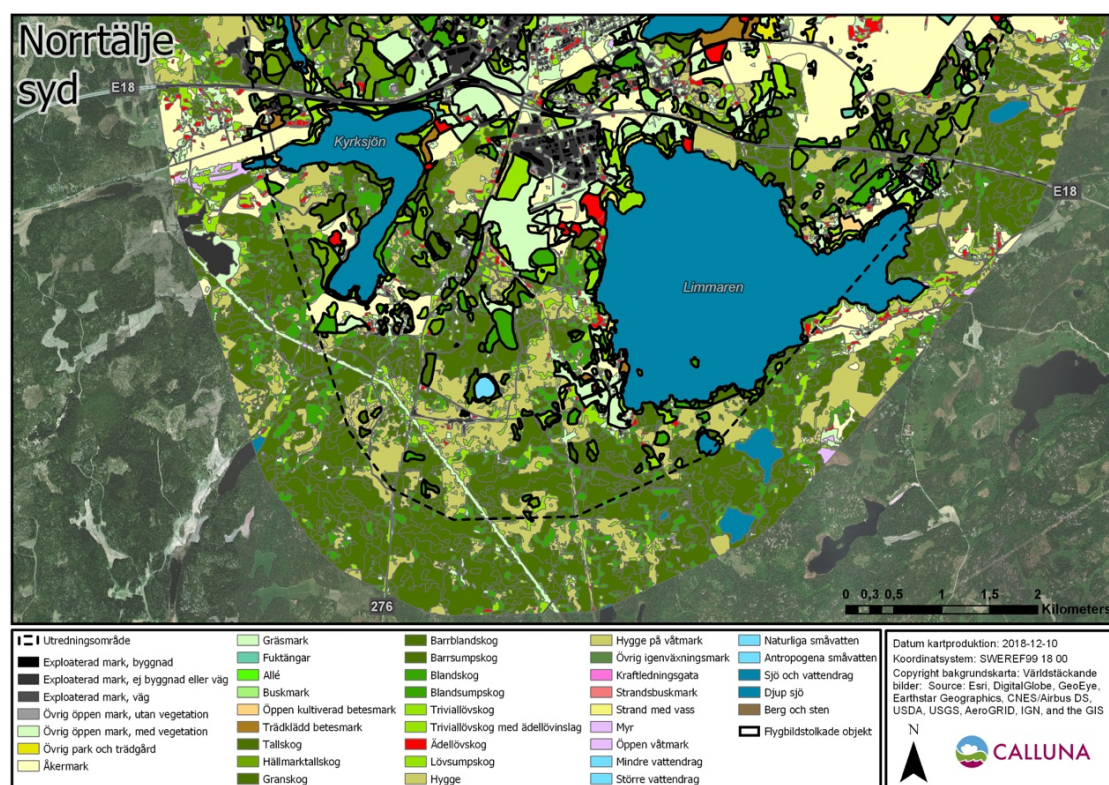


Figur 4. Biotopkarta över Norrtälje stad. Områden som flygbildstolkats inom projektet är markerade med en tjockare svart kant.



Figur 5. Biotopkarta över Norrtälje stads norra del. Flygbildstolkade områden är markerade med en tjockare svart kant.





**Figur 6.** Biotopkarta över Norrtälje stads södra del. Flygbildstolkade områden är markerade med en tjockare svart kant.

## Naturreservat

Syfte med naturreservat är att bevara biologisk mångfald, vårda och bevara värdefulla naturmiljöer och tillgodose behov av områden för friluftslivet. Detta kan även vara ett område som behövs för att skydda, återställa eller nyskapa värdefulla naturmiljöer eller livsmiljöer för skyddade arter (7 kap. Miljöbalken, Skydd av områden). Naturreservat är ett av vanligaste sätten att långsiktigt skydda värdefull natur i Sverige och cirka 85% av skyddade ytan i Sverige utgörs av naturreservat. Både Länsstyrelser och kommuner kan bilda ett naturreservat (Naturvårdsverket, 2018b).

Omkring Norrtälje stad finns två naturreservat, Vigelsjö och Lindholmen.

**Lindholmens naturreservat** ligger nordost om Norrtälje stad och är 4 hektar stort.

Naturreservatet invigdes i 1996 och är det första naturreservat inrättats av Norrtälje kommun. Området är en berg- och moränkulle bevuxen med lövträd. Här finns ett rikt fågelliv och artrik flora. I den sydvästra delen finns det en strandäng. Längre ner mot strandkanten är det utglesat bland träden. Under vissa perioder av året betas reservatet för att gynna ängsfloran (Norrtälje kommun, 2018a).

**Vigelsjö naturreservat** ligger mellan sjöarna Lommaren och Ludden, strax utanför Norrtälje stad i nordvästlig riktning. Detta är 70 hektar stort. Området utgörs av bitvis kuperad blandskog och öppna gräsmarker som till stor del betas. I sydligaste hörnet vid Lommarens strand ligger Vigelsjö lund, en vacker ekbacke med upp till 200 år gamla ekar och mindre exemplar av framförallt lönn och ask. Området har sedan lång tid tillbaks nyttjats som ängsmark. Idag betas markerna och kommunen håller en del ytor öppna genom slätter. Vigelsjö har ett rik djur- och växtliv och är även ett viktigt rekreationsområde. För att bevara värdefulla tätortsnära natur för

rekreationsändamål skyddades området år 1998 av Norrtälje kommun (Norrtälje kommun, 2018b).

### Ekologiskt särskilt känsliga områden (ESKO)

Enligt Miljöbalkens 3 kap. 3 § ska mark- och vattenområden som är särskilt känsliga från ekologisk synpunkt så långt möjligt skyddas mot åtgärder som kan skada naturmiljön. ESKO är områden som har viktiga ekologiska funktioner och som är särskilt känsliga för störningar och ingrepp. Våtmarker är ett exempel på områden som är känsliga för störningar eftersom de är starkt beroende av en fungerande hydrologi. Andra områden är känsliga när återväxtförutsättningarna är ogynnsamma, som hållmarkstallskogar som behöver lång tid för att lyckas etablera sig på magra hållmarker. Skadade ekosystem, som förorenade sjöar eller vattendrag, kräver också särskild hänsyn för att kunna återhämta sig. ESKO kan vara mycket artrika och hysa många rödlistade arter. Många växt- och djurarter har anpassat sig till speciella miljöer och återfinns följaktligen endast i denna naturtyp.

Att identifiera och arbeta med ESKO är särskilt angeläget i tätorter. Högre koncentrationer av människor i tätorter gör att mark- och vattenområden påverkas av flera olika typer av verksamheter än där befolkningstätheten är lägre. Påverkan stör ekosystem i olika hög grad och bidrar till att de blir känsliga och instabila. En minskning av naturområden i antal och areal leder exempelvis till förlust av biologisk mångfald. Biologisk mångfald är en viktig del i att bibehålla robusta ekosystem.

#### ESKO enligt Norrtälje kommuns gällande översiktsplan:

- Vatten- och markområden som är belastade av näringsämnen och/eller föroreningar
- Mark- och vattenområden som hyser rödlistade växter och djur
- Nyckelbiotoper
- Områden med naturvärde enligt Skogsstyrelsen
- Häcknings-, rast-, och övervintringsområden för sjöfågel
- Övervintringslokaler för fladdermöss
- Kustvattendrag som mynnar i havet (Norrtäljeån, Limmarån, Lundaströmmen, Harkadiket)
- Slätterängar och naturbetesmarker
- Rikkärr
- Sumpskogar
- Våtmarker
- Vattenförekomster med miljö kvalitetsnormer

#### Våtmarker

Våtmarker har en viktig hydrologisk funktion. Våtmarker är utjämnare av stora vattenflöden på landskapsnivå, och minskar halter av näringsämnen, metaller och föroreningar i vatten (Naturvårdsverket, 2019).

I Norrtälje stads utredningsområde finns 70 våtmarker i varierande storlek upp till 6,0 hektar (figur 5, tabell 1).

## Värdefulla träd och gamla ädellövträd

Träd som räknas som särskilt skyddsvärda är jätteträd (grövre än en meter i diameter), mycket gamla träd (gran, tall, ek och bok äldre än 200 år och övriga trädslag äldre än 140 år) och grova hålträd (>40 cm i diameter). Dessa kriterier gäller för alla naturligt förekommande trädslag, och även för döda träd.

Särskilt skyddsvärda träd har stor betydelse för biologisk mångfald. Överlevnaden för många hotade arter beror på förekomsten av sådana träd (ArtDatabanken, 2015). Generellt gäller att ju äldre och grövre ett träd blir, desto fler arter kan det utgöra livsmiljö för. Detta beror på att ett träd med tiden får fler kvaliteter som håligheter och grövre bark som erbjuder viktiga livsmiljöer för många organismer. En ek kan hysa över 1500 arter varav mer än 500 är hotade. Särskilt skyddsvärda träd är ovanliga och bör bevaras oavsett om de påträffas i skogsmark, odlingslandskapet eller urbana miljöer. Sverige har ett av Europas största bestånd av jätteträd men jätteträdbeståndet minskar kontinuerligt och nyrekryteringen är långsam eller saknas. (Naturvårdsverket, 2012, 2018d).

Ädellövskogar med gamla träd och död ved har ofta höga naturvärden. De gamla träden indikerar att området har lång kontinuitet som ädellövsbärande mark och goda förutsättningar att hysa ett rikt växt- och djurliv. Många arter är särskilt knutna till ädellövträd och om ädellöv försvinner, försvinner också de arter som är beroende av träden under hela eller delar av sin livscykel. I ädellövskogen hittar du ofta flera trädgenerationer tillsammans. Ekmiljöer är även en Stockholms läns ansvarsmiljöer (Naturvårdsverket, 2018c).

Inom Norrtälje stads utredningsområde finns 62 ytor med värdefulla träd, varierande i storlek upp till 12,2 hektar. Av naturtyper finns det tre alléer, nio betesmarker, sju blandskogar, tre kyrkogårdar, nitton lövskogar, fyra parker, två skogsbryn, sju tomter, tre åkrar, en övrigt, två ej bedömd och en vägkant.

Inom Norrtäljes identifierade ytor med värdefulla träd finns 764 individuella värdefulla träd. Av dessa träd är de flesta ädellövträd: 27 almar, 70 askar, fyra bokar, 77 lindar, 33 lönnar och 515 ekar. Sedan finns det fem aspar, åtta björkar, tio granar, åtta hästkastanjer, en klibbal, en obestämd, tre pilar och två tallar (figur 5, tabell 1).





**Figur 7.** I öppna betesmarker har ädellövträd, som dessa ekar, möjlighet att bli grova och vidkroniga (fotad norrväst om Sika).

### Hällmarkstallskog

Hällmarkstallskog är en annan skogstyp med höga naturvärden. Dessa skogar är ofta orörda sedan lång tid tillbaka eftersom avverkning i sådana miljöer är svårare. Som en följd av det växer riktigt gamla träd i hällmarkstallskogar. Biotopen är ofta mycket torr, näringsfattig och har ett tunt jordlager. På grund av den ringa näringstillgången växer tallarna glest och långsamt och blir sällan högvuxna, men kan bli flera hundra år gamla. Glesa skogar ger möjlighet för gamla tallar att bli solbelysta vilket gynnar värmekrävande vedlevande insekter och taltickor. Träden har även större möjlighet att bli grovgreniga och utveckla vida kronor, något som gör träden lämpliga för rovfåglar, som exempelvis fiskgjuse, att bygga bo i. Hällmarkstallskogar är ofta rika på lavar av olika slag och kan hysa både lodytor och blockig mark (Naturvårdsverket, 2018c).

I Norrtälje stads utredningsområde finns 82 hällmarkstallskogar, varierande i storlek mellan 0,2 och 8,2 hektar (figur 5, tabell 1).

### Sumpskog

Sumpskogar är skogar på fuktig eller blöt mark som ofta har höga naturvärden. Sumpskogar är ofta mindre produktiva och för blöta för att nyttjas i skogsbruket. Detta gör att förekomsten av äldre träd och död ved kan vara hög och att arter som inte tål ett öppet och exponerat landskap har kunnat fortleva där. Sumpskogen är ofta mycket artrik. Fågellivet är rikt och varierat. Det finns ofta gott om lavar, mossor och fuktälskande växter. Utbredningen av sumpskogar har minskat kraftigt till följd av markavvattningar (Naturvårdsverket, 2018b; Skogssällskapet, 2017).

I Norrtälje stads utredningsområde finns 256 sumpskogar, varierande i storlek mellan 0,06 och 9,4 hektar (figur 5, tabell 1).

## Nyckelbiotoper och naturvärden

Nyckelbiotoper är skogsområden som har höga naturvärden och därmed en mycket stor betydelse för den biologiska mångfalden. Det finns mer än 50 olika typer av nyckelbiotoper och det är många kriterier som avgör om ett skogsområde är en nyckelbiotop. Många nyckelbiotoper känns lätt igen på att det är gott om olika nyckelelement som till exempel död ved, gamla träd, mossklädda stenblock och bergväggar. I genomsnitt finns dubbelt så stor volym av död ved i nyckelbiotoper än i produktionsskog (Gustafsson *et al.*, 2018).

Nyckelbiotoper har ofta högre förekomst av såväl alla arter som rödlistade arter jämfört med övrig skog. De hotade eller sällsynta arterna är ofta beroende av biotopen för sin överlevnad eftersom nyckelbiotoper ofta är rester av miljöer som försvunnit i det omgivande landskapet. De områden som hyser naturvärden men som inte uppfyller kraven på att vara nyckelbiotop än men som bedömts kunna utvecklas till nyckelbiotop i framtiden kallas för objekt med naturvärden (Skogsstyrelsen, 2018).

I Norrtälje stads utredningsområde finns 33 nyckelbiotoper i varierande storlek mellan 0,06 och 10,0 hektar. En nyckelbiotop utgörs av aspskog, en barrnatureskog, fyra barrskogar, fem bergsbranter, två betade skogar, två kalkbarrskogar, en lövrik barrnatureskog, två hassellundar, en lövskogslund, två lövsumpskogar, två lövängrestar med hamlade träd, en sandbarrskog, två strandskogar, tre ädellövskogar och två områden med ädellövträd. Två nyckelbiotoper som identifierats i storskogsbruket, utgörs av ett område med gammal lövskog och ett område med gammal granskog.

Det finns dessutom 38 områden i Norrtälje stads utredningsområde som har naturvärden. Storleken varierar mellan 0,3 och 15,4 hektar. Elva av dessa områden är barrskogar, två betade skogar, en blandsumpskog, två branter, tre lövrika barrnatureskogar, sex lövskogar, elva lövskogslundar/hagmarkskogar, en å eller bäckmiljö och ett område med ädellövträd (figur 5, tabell 1).

## Ängs- och betesmark

Ängar och naturliga betesmarker är bland de artrikaste biotoperna som finns i Sverige. Förutom många kärlväxter och insekter är en del fågelarter mer eller mindre knutna till ängs- och betesmarker under häckningstiden. Traditionella skötselmetoder som slåtter och/eller betes skapar utrymme för lågvuxna och ljuskrävande växtarter. Genom att höja markens produktivitet genom gödsling, kalkning, dränering eller andra former av kultivering gynnar man främst konkurrenskraftiga och högväxta gräs och örter. Detta resulterar i en kraftig minskning av artantalet bland växter, insekter och andra djur (Bülow, 2015). Kvarvarande mer extensivt skötta ängs- och betesmarker har därför stor betydelse för bevarandet av den biologiska mångfalden.

Ängs- och betesmarksinventeringen utfördes av Jordbruksverket och är en inventering av de mest värdefulla ängarna och betesmarkerna. Inventeringen fokuserar på naturvärden och kulturmiljön. Under åren 2002 till 2004 undersöktes 300 000 hektar mark och arbetet fortsätter efter denna period med återbesök och inventering av ytterligare områden. Inventeringen har visat att det finns 270 000 hektar värdefulla marker i Sverige, varav ca 12,5% behöver restaureras för att bevara kvaliteten. Ängs- och betesmarksinventeringen används för utvärderingar, uppföljningar av miljöersättningar och andra åtgärder för natur- och kulturmiljö. Uppgifterna kan även användas som underlag vid rådgivning, samhällsplanering och forskning (Jordbruksverket, 2018).

Inom Norrtälje stads utredningsområde finns 94 ängs- och betesmarker, varierande i storlek mellan 0,15 och 20,4 hektar. 23 av dessa ängs- och betesmarker har inventerats enligt Jordbruksverkets metodik för ängs- och betesmarksinventeringen (figur 5, tabell 1).



## Vatten med miljö kvalitetsnormer

Miljö kvalitetsnormer inom vattenförvaltningen anger krav på vattnets kvalitet vid en viss tidpunkt. Miljö kvalitetsnormen är en miniminivå och anger hur miljön bör vara för att ekologiska och kemiska funktioner i vattenmiljön ska uppnås. Miljö kvaliteten får inte bli sämre. Miljö kvalitetsnormer är rättsligt styrande för myndigheter och kommuner i olika sammanhang. Det kan användas för att nå Sveriges miljö kvalitetsmål, åtgärdsprogrammet för havsmiljön samt Sveriges internationella åtaganden för Östersjön och Västerhavet (Vattenmyndigheterna, n.d.).

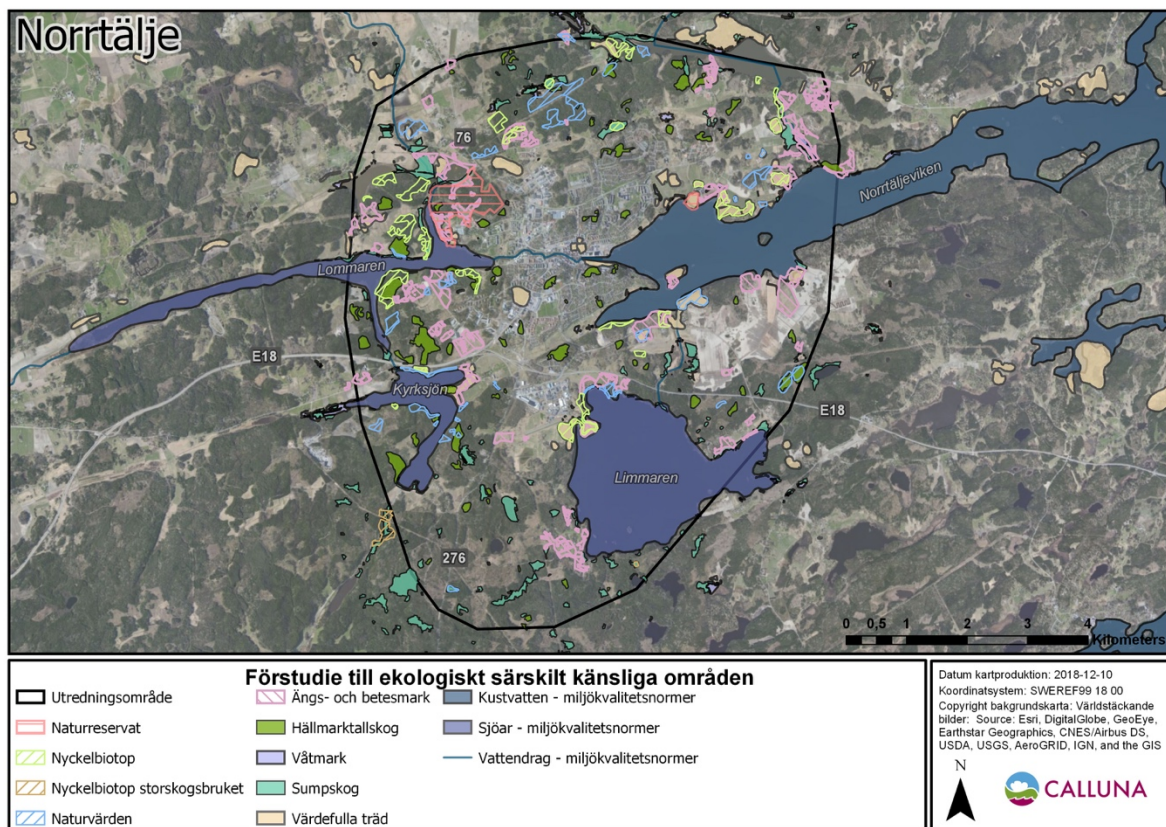
Inom Norrtälje stads utredningsområdet finns tre sjöar med miljö kvalitetsnormer. Limmaren, Kyrksjön och Lommaren. Limmaren (500 hektar) och Lommaren (200 hektar) har i dagsläget en otillfredsställande ekologisk status. Kyrksjön (100 hektar) har en god ekologisk status. Norrtäljeviken, som står i förbindelse med havet, har i dagsläget en måttlig ekologisk status. Även fem vattendrag med miljö kvalitetsnormer finns inom utredningsområdet varav Norrtäljeån (biflöde från Kyrksjön), Limmarån och Norrtäljeån har en måttlig ekologisk status och Broströmmen-Lundaströmmen och Norrtäljeån-Malstaån en god ekologisk status (figur 5, tabell 1). Alla ovanstående vatten ska ha en god ekologisk status i 2027 och en god kemisk ytvattenstatus.

## Resultat potentiella ekologiskt särskilt känsliga områden i Norrtälje

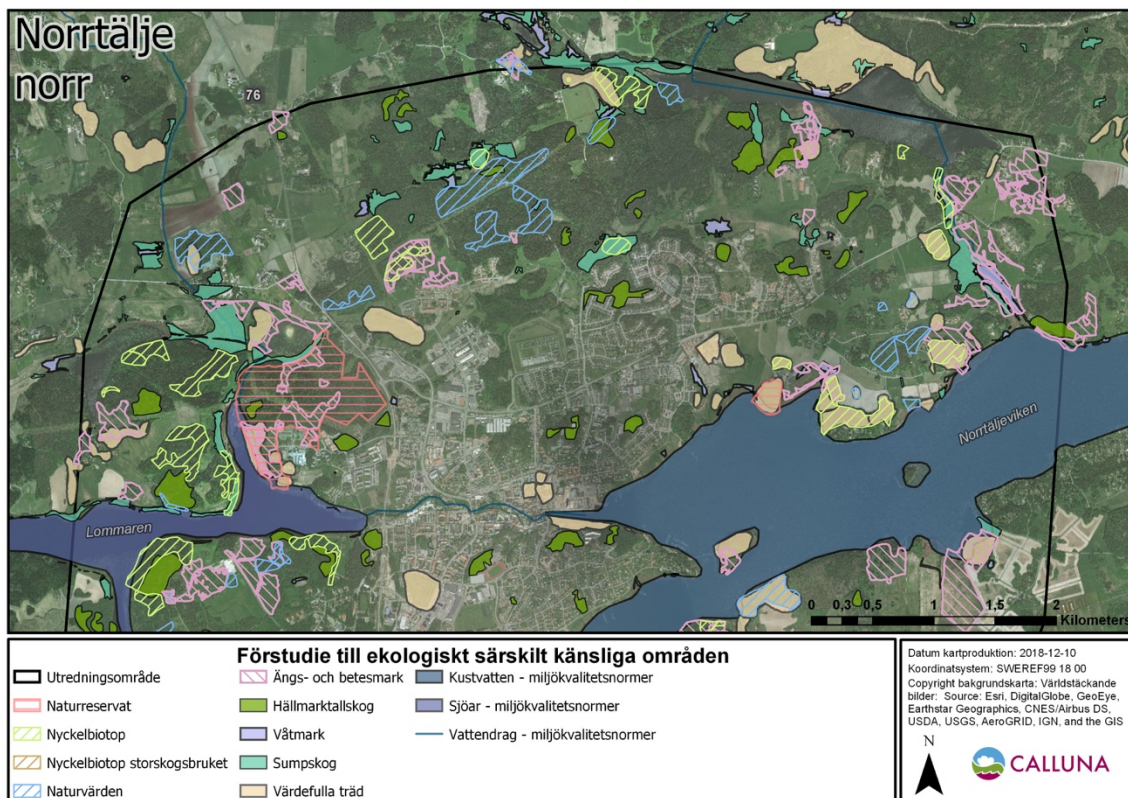
Att peka ut ekologiskt särskilt känsliga områden (ESKO) kräver mycket kunskap om och inventering av varje enskilt område. Dessutom är inte alla områden av en viss naturtyp särskilt känsliga. Denna kartläggning är därför en förstudie för bedömning av ESKO och visar områden som i dagsläget har potentiell att bli ett ekologiskt särskilt känsligt område.

I Norrtälje stad finns potentiella ESKO såväl i land- och vattenmiljöer (figur 8, 9 och 10). Många områden berör skogsmiljöer, främst sumpskog. Förekomst av områdena är en lite tätare i norra delen av utredningsområdet. Men även längre söderut och österut, söder om Norrtäljeviken, finns potentiella ESKO främst sumpskogar, hållmarkstallskogar och äng- och betesmarker.

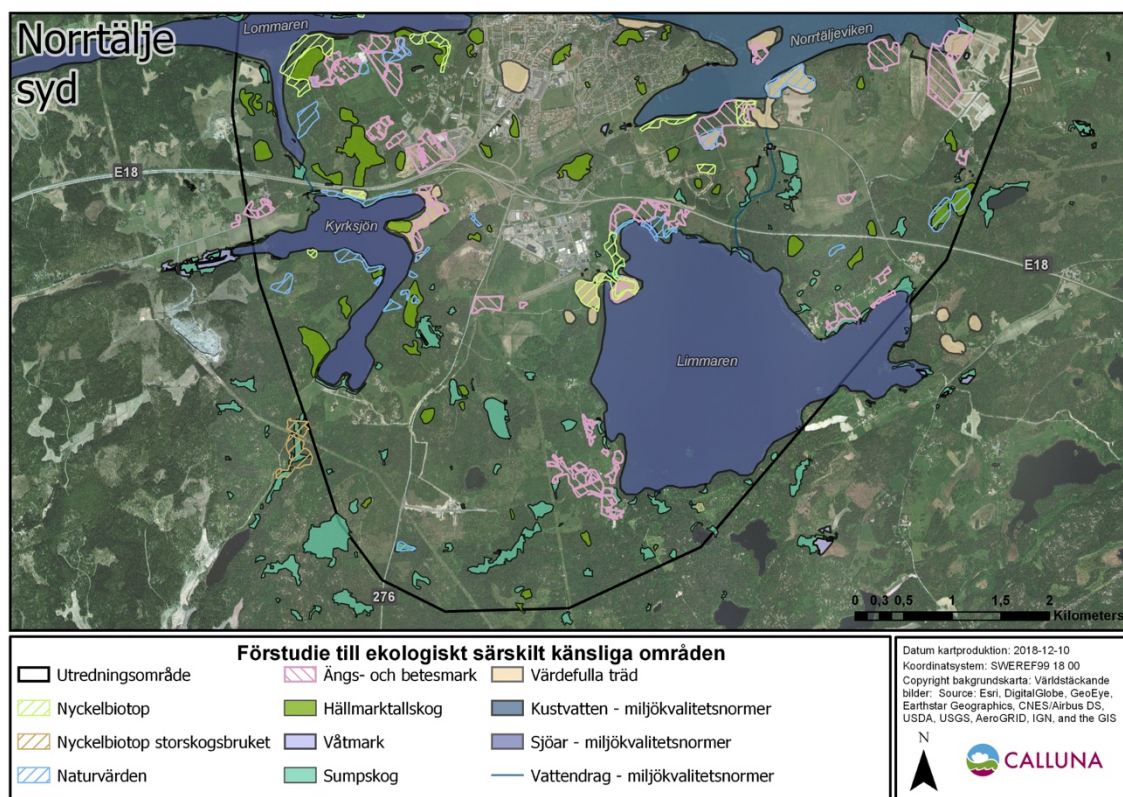
Det finns ibland en stor skillnad i storleken mellan områden och vissa områden är väldigt små. Mindre områden är i ekologiskt perspektiv mer känsliga eftersom dessa områden påverkas mer av störningar. Att områdena ligger utspridda i landskapet är positivt för den biologiska mångfalden. På detta sätt finns det bättre förutsättningar för arter att röra sig mellan områdena, förutsatt att miljön emellan inte är för ogästvänlig. I Ekologiskt särskilt känsliga områden finns ofta många rödlistade arter. Dessa arter är ofta knutna till just de områdena och naturtyperna. Att det finns tillräcklig många områden i landskapet är därför viktigt för spridningsmöjligheterna.



Figur 8. Potentiella ekologiskt särskilt känsliga områden (ESKO) inom Norrtälje stads utredningsområde.





**Figur 9.** Potentiella ekologiskt särskilt känsliga områden (ESKO) inom Norrtälje stads utredningsområde (norra delen).**Figur 10.** Potentiella ekologiskt särskilt känsliga områden (ESKO) inom Norrtälje stads utredningsområde (södra delen).**Tabell 1.** Antal potentiella ESKO inom utredningsområdet Norrtälje stad, med uppgifter om storlek.

Typ	Antal	Storlek
<b>Våtmark</b>	70	Upp till 6,0 hektar
<b>Nyckelbiotoper</b>	33	0,06 – 10,0 hektar
<b>Naturvärden</b>	38	0,3 – 15,4 hektar
<b>Sumpskog</b>	256	0,06 – 9,4 hektar
<b>Hällmarkstallskog</b>	82	0,2 – 8,2 hektar
<b>Sjöar med miljö kvalitetsnormer</b>	3	100 - 500 hektar
<b>Kustvatten</b>	1	1600 hektar
<b>Ängs- och betesmark</b>	94	0,15 – 20,4 hektar
<b>Värdefulla träd ytor</b>	62	Upp till 12,2 hektar
<b>Totalt antal områden</b>	639	
<b>Värdefulla träd</b>	764	
<b>Vattendrag med miljö kvalitetsnormer</b>	5	

## Områden med rödlistade arter

### Metodik

Genom rödlistning får man en prognos över risken för enskilda arter att dö ut. Rödlistan har ingen juridisk status, utan är ett hjälpmedel för att göra naturvårdsprioriteringar. I Sverige tas rödlistan fram vart femte år av ArtDatabanken vid SLU och fastställs av Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten.

Genom att skapa en artpoolskarta kan man visualisera den rumsliga fördelningen av antalet arter inom ett visst område. I denna utredning skapades en artpoolskarta för arter som i den senaste svenska rödlistan (ArtDatabanken, 2015) bedömts tillhöra någon av kategorierna Akut hotad (CR), Starkt hotad (EN), Sårbar (VU) eller Nära hotad (NT). Av dessa kategorier omfattade de tre förstnämnda arter som bedömts vara nationellt hotade, vilket innebär att de löper en påtaglig risk att försvinna från landet. Kategorin NT används för arter som bedömts ha något lägre risk att försvinna än de hotade men där risken ändå är för hög för att arten ska anses ha en Livskraftig (LC) population i Sverige.

För att ta fram artpoolskartan för Norrtälje stad valdes en grid bestående av hexagonalt formade ytor med en area på 25 hektar. Denna ytstorlek bedömdes vara lämplig för att ge en rättvis bild av den rumsliga fördelningen av arter i förhållande till de inrapporterade observationer som fanns tillgängliga för området. Analysen baserar sig på fynduppgifter som beställts direkt från ArtDatabanken (2018-08-21) och som inkluderar även sekretessbelagda observationer. Endast fynduppgifter med en lägesnoggrannhet som är bättre än 530 meter användes. Fynd med sämre lägesnoggrannhet skulle kunna ge missvisande rumslig fördelning. Observationer av fåglar togs inte med i analysen eftersom fåglar är så pass rörliga i landskapet att enskilda fynd ofta inte ger en representativ bild av utbredningen på den skala som utredningsområdet omfattar. Genom att utesluta fåglarna från analysen erhålls därmed en mer representativ bild av övriga arters rumsliga fördelning i landskapet.

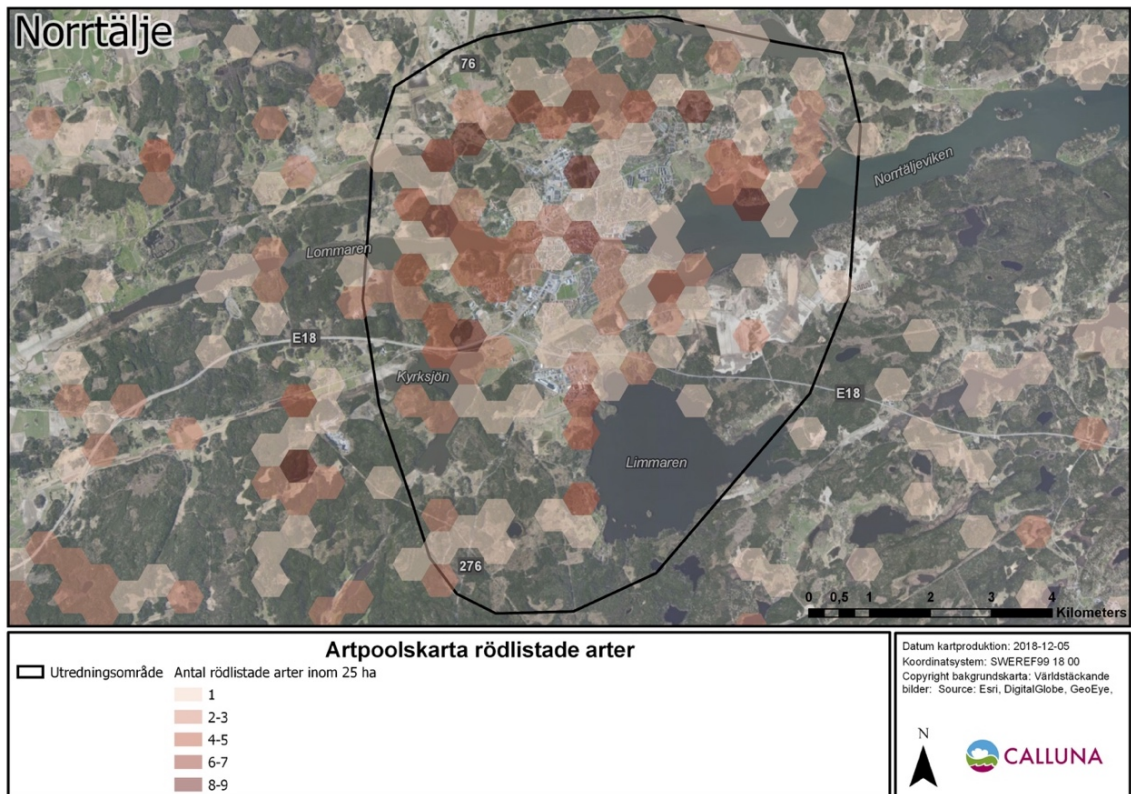
Artpoolskartan är baserad på fynduppgifter som till stor del inrapporterats spontant av naturintresserade människor. Det finns därför en risk att den rumsliga fördelningen av antalet rödlistade arter åtminstone till en del beror på hur mycket människor besökt olika platser i inom utredningsområdet. Det gäller därför att inte övertolka resultaten med avseende på den rumsliga fördelningen.

### Resultat rödlistade arter i och omkring Norrtälje stad

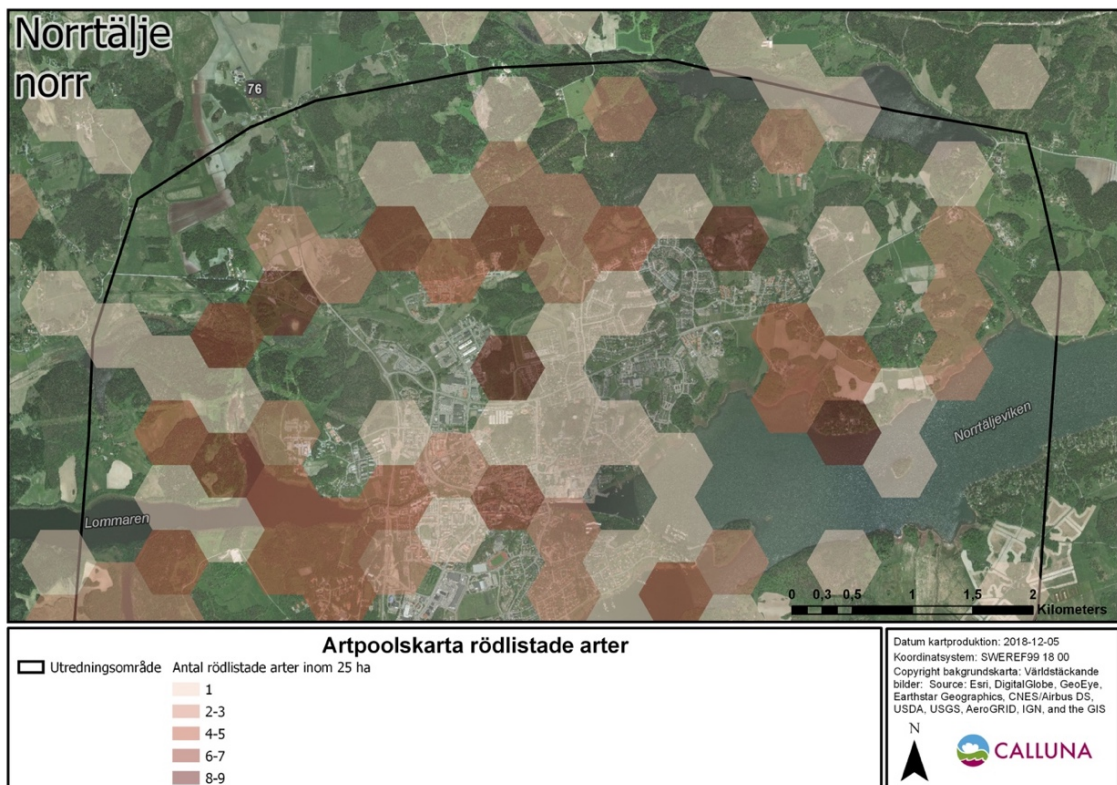
Det finns gott om platser i Norrtälje stad där det observerats minst en rödlistad art (figur 11, 12 och 13). Det finns fem områden där åtminstone åtta rödlistade arter påvisats. Ett av dessa områden är Sässon, norr om Norrtäljeviken. Det är ett område med många ädellövträd som utgör en värdefull livsmiljö för flera arter. Nordväst om Sässon ligger Lindholmens naturreservat och fler områden med ädellövträd. Ett annat område ligger lite mer norrut, sydväst om Hårnacka. Där finns det en våtmark som ger goda förutsättningar för flera arter. Ett tredje område ligger på Jägargården och en fjärde nordost om Kyrksjön. Det femte området ligger vid sjön Ludden. I detta området finns värdefulla träd, ängs- och betesmarker och sumpskogar.

Artpoolskartan för rödlistade arter stämmer väl överens med förekomsten av potentiella ESKO inom utredningsområdet. Detta mönster stämmer dock inte helt i Norrtäljes mest centrala delar. Där har det rapporterats en hel del rödlistade arter trots att där inte förekommer så stora arealer ESKO (figur 8-10). Norrtäljeån skapar förstas ett viktigt stråk för många arter in i staden men det är också ett högre antal människor som rör sig i tätorten vilket förväntas höja antalet rapporteringar av artfynd. Områden där inga observationer har gjorts av rödlistade arter i Norrtälje utgörs huvudsakligen av kultiverade och exploaterade marker. Bristen på värdefulla livsmiljöer i dessa marker förklarar troligen det observerade mönstret.



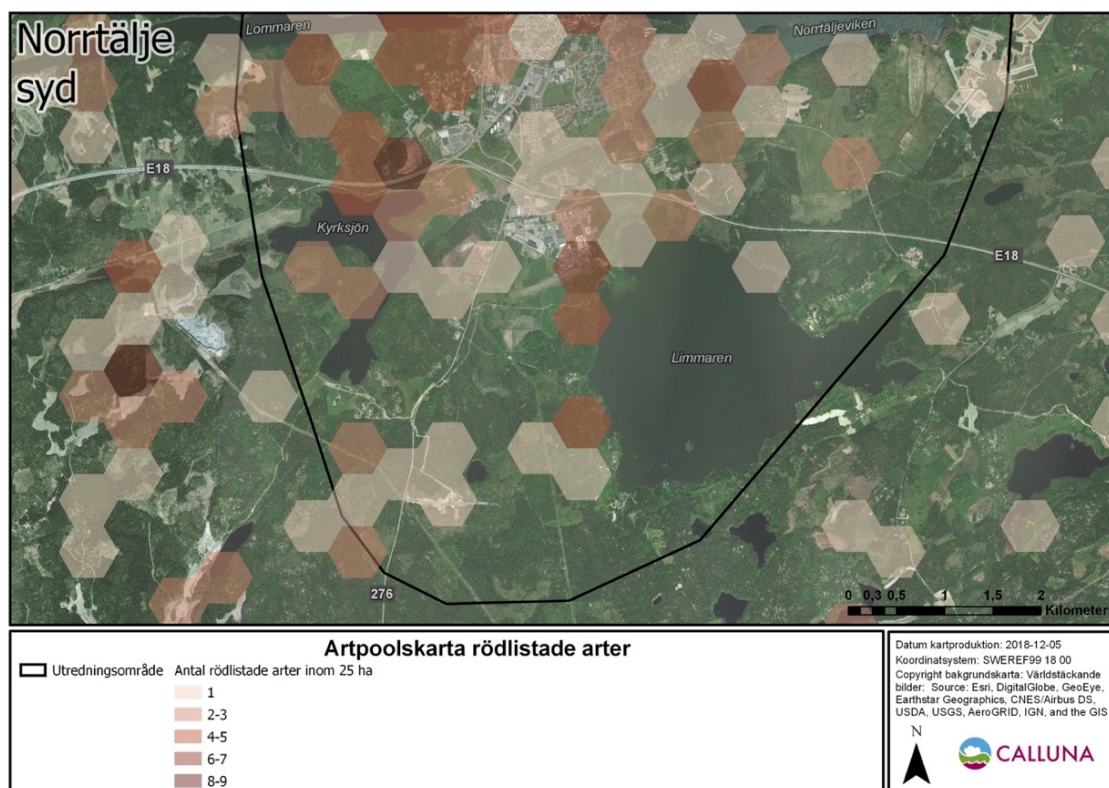


Figur 11. Artpoolskarta över rödlistade arter i och omkring Norrtälje stad. Kartan är baserad på artfynd från ArtDatabanken.





**Figur 12.** Artpoolskarta över rödlistade arter i Norrtälje stads norra del. Kartan är baserad på fynd från ArtDatabanken (2018-08-21).



**Figur 13.** Artpoolskarta över rödlistade arter i Norrtälje stads södra del. Kartan är baserad på artfynd från ArtDatabanken (2018-08-21).

Inom utredningsområdet verkar mängden rödlistade arter som observerats överlag vara tämligen väl korrelerat till förekomst av värdefulla livsmiljöer. Denna korrelation ser dock ut att vara sämre i utredningsområdets ytterkanter vilket i än högre grad gäller i det omgivande landskapet. Mängden observationer av rödlistade arter per ytenhet är generellt sett mycket högre inom utredningsområdet jämfört vad som observerats i det omgivande landskapet (figur 11). Detta mönster är säkert kraftigt missvisande och en uppenbar effekt av att de kringliggande markerna inte besöks lika ofta av personer som rapporterar fynd till Artportalen jämfört med de tätortsnära områdena.

## Analys grön infrastruktur

### Ekologiskt funktionella landskap

Grön infrastruktur definieras av Naturvårdsverket som "ett ekologiskt funktionellt nätverk av livsmiljöer och strukturer, naturområden samt anlagda element som utformas, brukas och förvaltas på ett sätt så att biologisk mångfald bevaras och för samhället viktiga ekosystemtjänster främjas i hela landskapet". Med biologisk mångfald menas här såväl mångfalden av arter, genetisk variation inom arter samt mångfalden av biotoper och ekosystem i landskapet. De processer och funktioner som krävs för att bevara variationsrikedomen tillhör begreppet biologisk mångfald. De främsta hoten mot biologisk mångfald, såväl i Sverige som internationellt, är förlust och fragmentering av livsmiljöer.

Ett livsmiljöområde är ett område som fungerar som födosöks- och reproduktionshabitat. Inte all natur är lämplig livsmiljö, utan olika arter har olika krav på livsmiljö kvaliteten. Vissa arter har även behov av flera olika livsmiljöer i olika livsstadier eller under olika säsonger. Mycket död ved är ett exempel på ett element i livsmiljön som höjer kvaliteten för många arter.

Kvaliteten på en livsmiljö kan även bero på storleken. Vissa arter behöver större sammanhängande livsmiljöer och större områden hyser dessutom generellt fler arter. Större områden är också mindre påverkade av kanteffekter. Kanteffekten innebär en försämring av livsmiljö kvaliteten i kanterna av ett område.

Avgörande för en väl fungerande grön infrastruktur är att lämpliga livsmiljöer finns i ett nätverk och inte blir alltför isolerade från varandra. Såväl arter som behöver olika resurser och unga djur som letar efter ett nytt revir behöver kunna förflytta sig mellan olika livsmiljöer. Spridning har stor betydelse för genetisk mångfald och gör ett genetiskt utbyte möjligt mellan olika populationer i olika områden.

I stadsmiljöer och urbaniserade regioner accentueras problematiken med fragmentering. I dessa fragmenterade miljöer lever arter ofta i metapopulationer, dvs mindre populationer som till viss del är sammankopplade med varandra genom spridning. När livsmiljöernas kvalitet försämras och avstånden mellan populationer ökar, ökar risken för att arter dör ut.

## Habitatnätverskanalys

Hur biotoperna i landskapet hänger ihop kan man analysera och visualisera genom att skapa ett habitatnätverk. För denna analys väljer man en eller flera fokusarter som är knutna till en viss typ av livsmiljö. För att greppa ett områdes gröna infrastruktur kan man behöva analysera flera olika habitatnätverk som täcker in olika typer av ekosystem och artsamhäll. Det gäller att välja fokusarter som nyttjar miljöer som också nyttjas av ett stort antal andra arter och som kan fungera som en indikator för livsmiljöns ekologiska funktion och kvalitet.

Habitatnätverksanalyser utförs med hjälp av GIS och det behövs en heltäckande biotopkarta som kan nyttjas för att avgränsa fokusarternas livsmiljöer och modellera deras spridningsmöjligheter i landskapet.

En arts möjlighet att förflytta sig till ett annat livsmiljöområde är beroende på det mellanliggande landskapets sammansättning. I en habitatnätverksanalys modelleras därför spridningen baserat på en algoritm (Cost-Distance) där varje biotops genomsläpplighet tilldelas artspecifika friktionsvärden. Vissa biotoper är lättare än andra att röra sig igenom för arten och då tilldelas dessa miljöer ett relativt lågt friktionstal. Biotoper som arten undviker tilldelas högre friktionsvärden och kommer därmed att fungera som barriärer i landskapet. För många organismer kan exempelvis en motorväg eller ett område med tät bebyggelse vara barriärer.

För att spridningen ska lyckas får avståndet till nästa livsmiljö inte vara för långt även om mellanliggande biotoper skulle vara ideala för spridning. I habitatnätverksanalyser specificeras därför ofta ett maxavstånd. Det maximala spridningsavståndet anger hur långt individer antas kunna förflytta sig till nya livsmiljöområden. Detta avstånd är ofta betydligt längre än de dagliga rörelser som sker inom livsmiljöområdet.

Med kunskap om fokusartens ekologiska krav på sin livsmiljö används biotopkartan för att ringa in alla ytor som kan nyttjas som livsmiljö. Ofta behöver man sedan använda spridningsmodellen för att avgränsa livsmiljöområden där enskilda ytor med livsmiljö ligger tillräckligt nära varandra för att kunna nyttjas av arten som hemområde och som gör det möjligt för arten att fortplanta sig. Här spelar förstås också mängden livsmiljö inom samma livsmiljöområde en viktig roll.

Generellt sett är större områden mer värdefulla att bevara jämfört med små områden. Stora områden har bättre ekologisk funktion och har större möjlighet att erbjuda livsmiljöer över tid. Sådana områden brukar i habitatnätverksanalyser kallas kärnområden.

"Stepping stones" är ett begrepp som ofta används för att beskriva ytor med livsmiljö som ligger placerade i landskapet på ett sådant sätt att de underlättar för spridningen mellan övriga livsmiljöområden. Om sådana områden och andra viktiga spridningslänkar försvinner så riskerar sammanhängande habitatnätverk att bli uppdelade i flera isolerade delar. Om arterna ska kunna överleva långsiktigt i behöver habitatnätverken vara så stora och sammanhängande som möjligt. Habitatnätverk som endast länkar ihop ett mindre antal livsmiljöområden riskerar att förlora arter över tid.

## Habitatnätverk för större vattensalamander



Större vattensalamander (källa: Jiri Bohdal, naturfoto.cz)

Starka populationer av groddjur är en god indikation på att landskapet hyser fungerande ekosystem. Groddjur är för sin livscykel beroende av flera olika miljöer, såväl på land som i vatten. När en av dessa livsmiljöer förstörs kan det leda till att en hel lokal population utplånas. I Norrtälje kommun förekommer fem av Sveriges 13 groddjursarter: större vattensalamander (*Triturus cristatus*), mindre vattensalamander (*Lissotriton vulgaris*), vanlig padda (*Bufo bufo*), vanlig groda (*Rana temporaria*) och åkergroda (*Rana arvalis*).

Alla groddjur är fridlysta i hela landet vilket innebär att man inte får döda, skada, fånga eller på annat sätt samla in exemplar och ta bort eller skada ägg, rom, larver eller bon. Förbudet gäller alla levnadsstadier hos djuren. För större vattensalamander är det även förbjudet att avsiktligt störa djur, särskilt under djurens parnings-, uppfödning-, övervintrings- och flyttperioder och skada eller förstöra djurens fortplantningsområden eller viloplats. Större vattensalamander är också upptagen i EU:s art- och habitatdirektiv och ett särskilt åtgärdsprogram har utarbetats för arten. Både 2007 och 2013 bedömdes bevarandestatusen av större vattensalamander vara dålig i Sverige (Artdatabanken, 2014).

Förekomster av skyddade arter kan påverka tillåtligheten för olika exploateringsprojekt och byggplaner. Särskilt gäller det arter som skyddas av 4 § i Artskyddsförordningen och som dessutom en ogynnsam bevarande status vilket alltså är fallet för större vattensalamander. Det är därför extra viktigt att kartlägga livsmiljöer och spridningssamband för större vattensalamander. Resultatet från habitatnätverksanalysen utgör således ett mycket viktigt underlag för i kommunens planarbeten framgent. Ett underlag som också kan ligga till grund för scenarioanalyser som utreder i vilken utsträckning skyddsåtgärder kan medföra att byggprojekt kan anpassas så att de blir tillåtliga trots förekomster av större vattensalamander (Kindvall & Nordén, 2018).

## Fokusartens ekologiska krav

Bland de groddjur som förekommer i Norrtälje kommun är det större vattensalamander som har högst krav på sin livsmiljö. Detta gör att de livsmiljöområden som habitatnätverksanalysen för större vattensalamander pekar ut också kommer att kunna vara värdefulla för de övriga groddjuren.

Småvatten är en av de viktigaste komponenterna i livsmiljön för större vattensalamander. Småvattnen som är fiskfria och djupa nog för att inte torka ut kan nämligen fungera som lekvatten för arten (Malmgren, 2007). Bäst som reproduktionsmiljö är småvattnen om de ligger i solexponerade lägen som gör att vattnet värms upp så tidigt som möjligt under våren. Det behöver finnas vattenvegetation där honorna kan lägga sina ägg. Honan viker nämligen ett blad om varje ägg för att skydda det mot predatorer. Eftersom larverna har en lång utvecklingstid i vattnet får småvattnet inte torka ut under perioden mars-november.

Tillräckligt nära lekvattnet behöver det finnas lämpliga födosöksområden. Födosök under sommaren sker i habitat som lövskogar, dikeskanter, trädgårdar, småbrutet odlingslandskap och liknande. Övervintrar gör större vattensalamander i strukturer som stenmurar, blockmarker och skog med ris och lågor. För att ett livsmiljöområde ska fungera som hemområde för större vattensalamander så behöver det inkludera förekomst av åtminstone ett dugligt småvatten samt närliggande födosöks- och övervintringsplatser.

## Analysmetod

Analysen utgick från alla kända småvatten som är mindre än 0,5 hektar. Information om småvattenförekomster härstammar dels från den genomförda flygbildstolkningen och dels från Nationella Marktäckedata samt kommunens egna inventeringar.

Hemområden skapades sedan genom att skapa en zon runt lekvattnet med ett maximalt kostnadsviktat avstånd på 500 meter. För att skapa länkar och spridningskorridorer mellan hemområden gjordes en konnektivitetsanalys med ett maximalt kostnadsviktat avstånd på 1500 meter för spridning mellan populationer. Alla beräkningar av salamandrarnas spridning baserades på de biotopspecifika friktionstalen som redovisas i tabellen som finns i bilaga 1.

Groddjur har generellt sett hög trafikdödlighet och mycket pekar på att dödligheten ökar exponentiellt med trafiken (Seibert & Conover 1991, van Gelder 1973, Wyman 1991, Lodé 2000). Eftersom vägar i friktionsrastret har samma bredd fick större vägar ett högre friktionstal för att spegla en högre risk för trafikdödligheten och således en högre barriäreffekt.



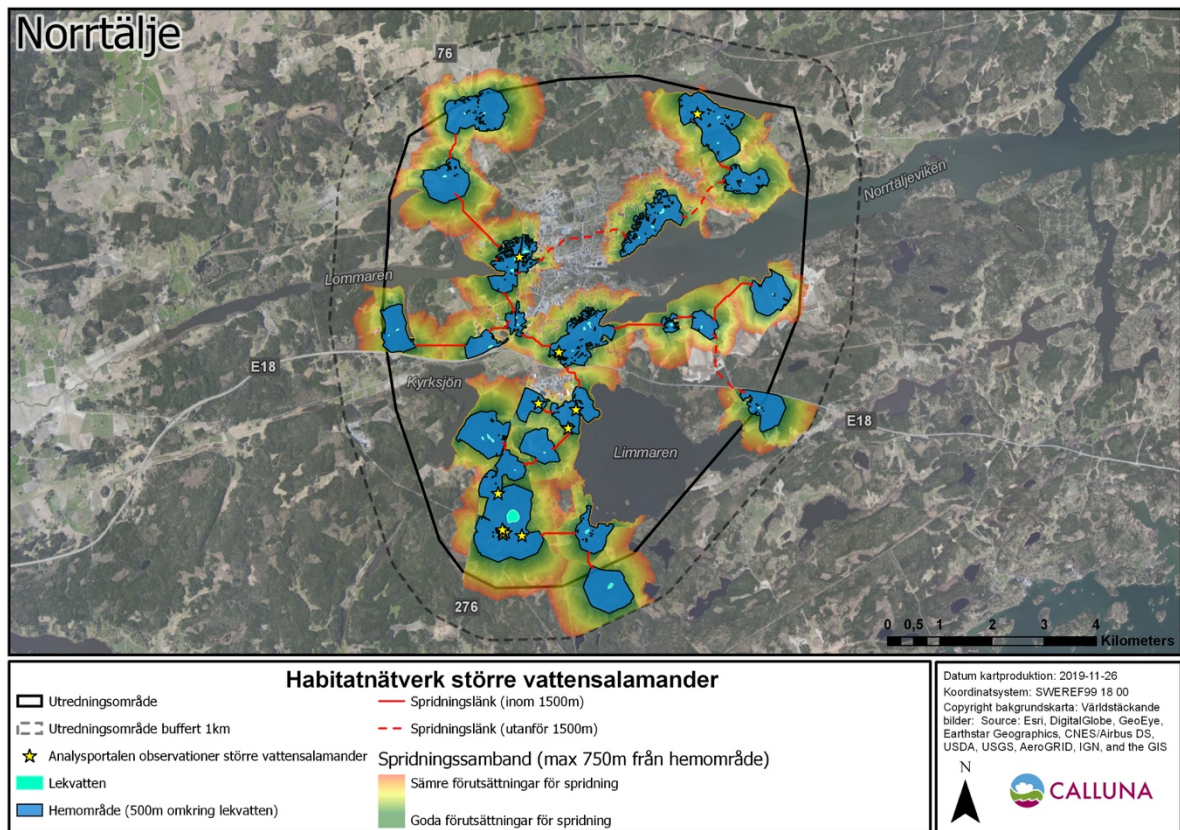


Figur 14. En av dammarna söder om Månsjön (i södra delen utredningsområdet) där större vattensalamander har observerats. Den extremt nederbördsfattiga sommaren 2018 gjorde att vattnet torkade ut. Denna händelse kan förstås gjort att salamandrarnas reproduktion misslyckades detta år.

## Resultat

Totalt identifierades 22 hemområden för större vattensalamander i den gjorda habitatnätverksanalysen (figur 15). Av dessa hemområden hyser dock de flesta endast ett eller två småvatten. Detta gör hemområdena mindre stabila jämfört med om de hyst fler småvatten. Att en damm torkar ut ibland kan vara bra för lekvattnets kvalitet på lite längre sikt eftersom uttorkningen kan reducera mängden predatorer som lever på groddjurens larver. Men om det inte finns fler dammar i samma hemområde har djuren ingen möjlighet att föröka sig det året vattnet torkar ut så som i fallet med dammen i figur 14.

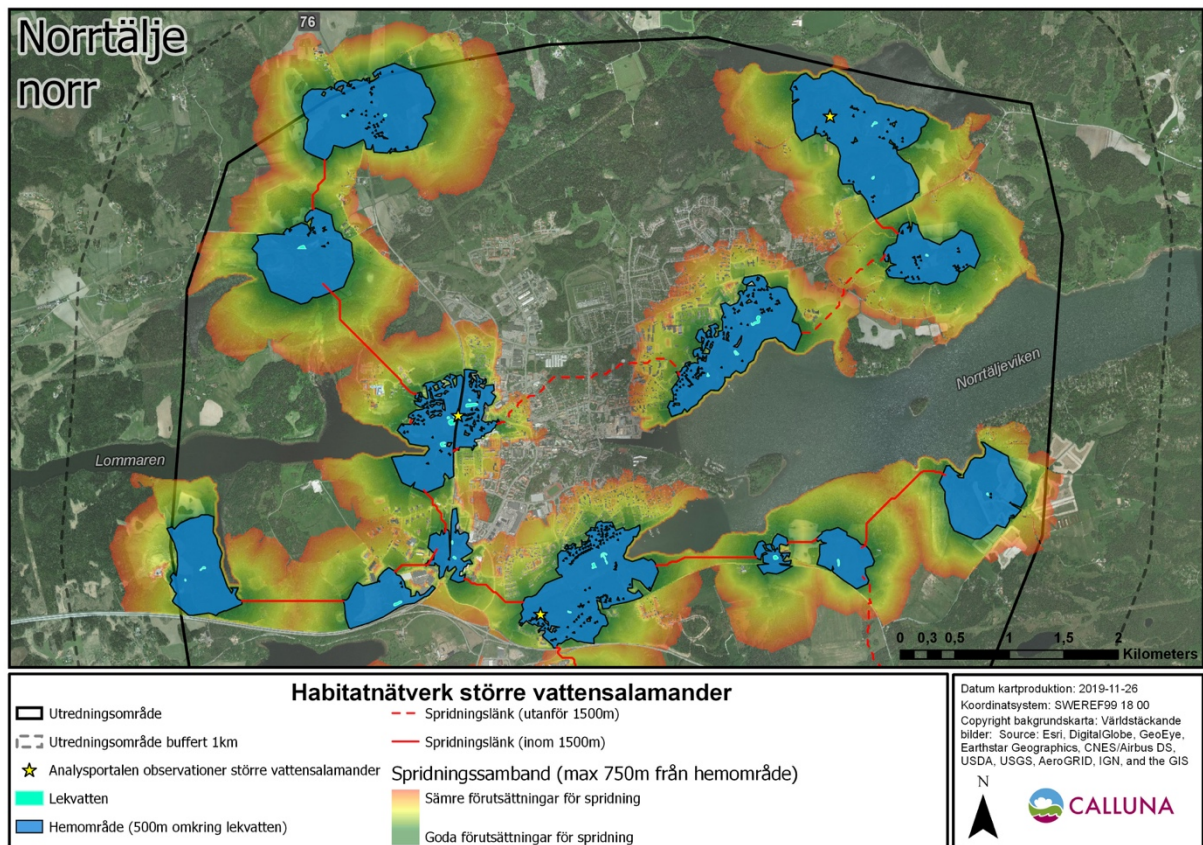




**Figur 15.** Resultaterande habitatnätverk från analysen av större vattensalamander i och omkring Norrtälje stad. De beräknade spridningssambandens relativa styrka anges i en skala från grönt till rött. Spridningslänkarna visar den teoretiskt sett bästa vägen för salamandrarans spridning mellan hemområdena. Streckade länkar indikerar att spridningssambandet är för svagt för att medge utbyte av individer någorlunda regelbundet.

Analysen visar att spridningssambanden i Norrtälje är starka nog för att länka samman flertalet av de identifierade hemområdena med varandra. Det verkar alltså finnas en möjlighet för unga individer att sprida sig från en delpopulation till en annan under sin uppväxt. Kända fynd av större vattensalamander är företrädesvis gjorda inom de hemområden som är störst och dessutom ligger minst isolerade från övriga hemområden. I hemområden som är mindre och mer isolerade från andra hemområden är risken för utdöenden större vilket troligen förklarar varför större vattensalamander inte observerats i lika stor utsträckning i dessa.

Habitatnätverket i figur 15 ser mer isolerat ut än det förmodligen är i verkligheten. Detta beror på att analysen endast kunde genomföras inom utredningsområdet plus en buffertzonen på 1 km. Troligen finns det ganska gott om småvatten också i omgivningarna med förekomster av större vattensalamander. De hemområden som ligger i Norrtäljes utkanter är därmed förmodligen inte fullt så isolerade som de verkar utifrån analysresultaten.

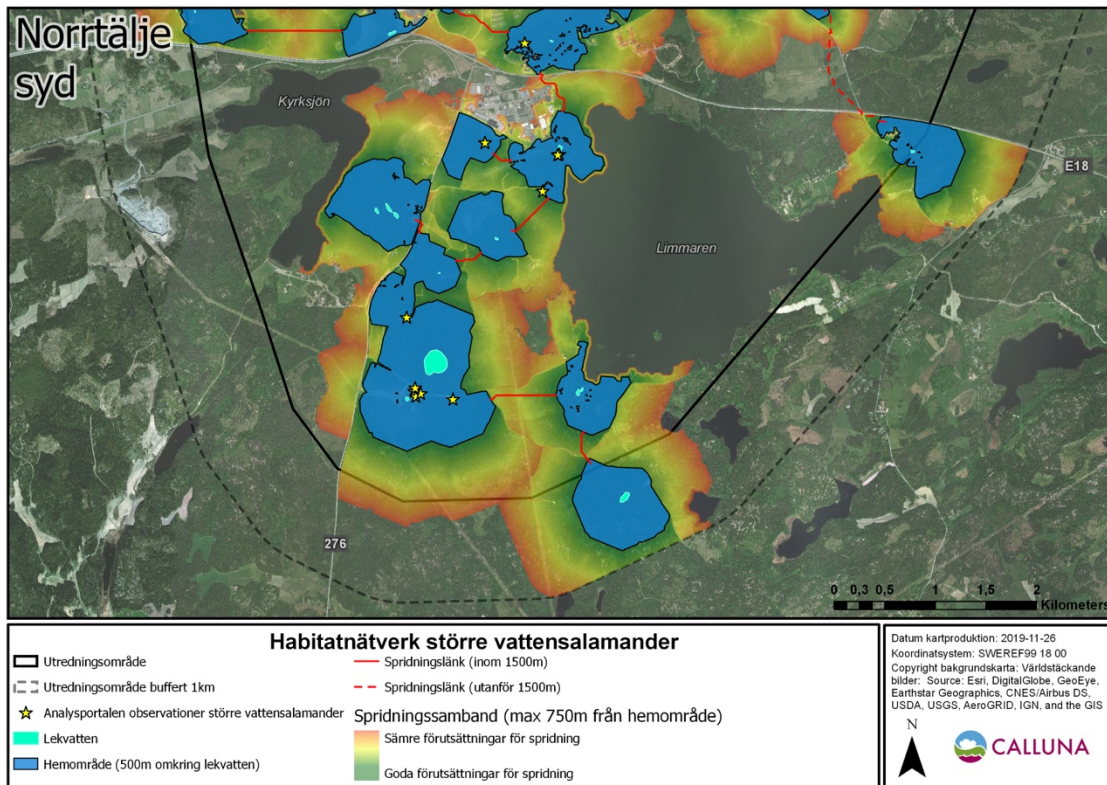


Figur 16. Resultat av habitatnätverksanalysen för större vattensalamander i Norrtälje stad norra del.

I norra delen av utredningsområdet finns det några hemområden med flera dammar och några områden med endast en damm (figur 16). Större vattensalamander har påträffats i tre av dessa hemområden. De två hemområdena i nordöstra delen ligger isolerade från resten av nätverket. Särskilt över tätorten där spridningssambanden till synes är obefintliga. Spridningsavstånden mellan dessa områden är längre än 1500 meter.

I södra delen av utredningsområdet har det utförts groddjursinventeringar vid Mellingeholm och vid Månsjön (största lekvattnet), området mellan Kyrksjön och Limmaren och söderut (figur 17). Här har större vattensalamander, och andra groddjur som mindre vattensalamander och vanlig padda, observerats i flera av dammarna. Unga djur har också hittats och detta antyder att det finns en livskraftig population där. Söderut finns det möjlighet för spridning och utbyte mellan populationer som ligger utanför utredningsområdet. Nordost om Limmaren ligger ett litet hemområde som spridningsmässigt är helt isolerat från de andra hemområdena i Norrtälje.





Figur 17. Resultat av habitatnätverksanalysen för större vattensalamander i Norrtälje stads södra del.

## Habitatnätverk för barrskogsmesar



Tofsmes till vänster (källa: vingspann.se) och talltita till höger (källa: fageln.se)

Tofsmes (*Lophophanes cristatus*) och talltita (*Poecile montanus*) valdes som fokusarter för att ta fram ett barrskogsnätverk. Barrskogsmesar indikerar större sammanhängande barr- eller blandskog med förekomst av biotopkvaliteter som gamla träd, flerskiktning och död ved.

Tofsmes och talltita är indikatorarter för miljömålet "Levande skogar" (Sveriges miljömål, n.d.). Kvaliteterna som gynnar dessa fåglar gynnar även många andra skogsarter som idag har negativa populationstrenden och som enligt miljömålet ska få livskraftiga populationer. Analysen av populationsutvecklingen av dessa arter är viktig för uppföljning av målet. Talltita är dessutom en av de prioriterade fågelarterna i Skogsvårdslagen (Skogsstyrelsen, 2017).



## Fokusartens ekologiska krav

Tofsmes och talltita är främst knutna till barrskog men inblandning av lövträd är också betydelsefull då fåglarna äter lövträdens knoppar vintertid. Även fuktstråk och flerskiktning är faktorer som gynnar arterna eftersom de erbjuder skydd runt boträden och rika födosöksområden (Eggers & Low 2014). Dessa mesar hackar ut egna bohål i till exempel murkna högstubbar och även födosöket gynnas av död ved eftersom det är en lämplig plats för att hitta insekter (Svensson *et al.*, 2009).

Tofsmes och talltita är känsliga för fragmentering och behöver tillräcklig storlek och biotopkvalitet på skogsområdet för att kunna föda upp ungar. Ett par behöver minst 2 hektar barrskog som häckningsbiotop av tillräcklig kvalitet. Häckningsbiotoper ska ligga i sammanhängande skogsdominerat område som är minst 10 hektar där födosök kan ske; detta är aktivitetsområdet under häckningssäsong (Eggers personlig kommunikation 2011).

Fåglarna är motvilliga att flygga över öppen mark mer än några tiotal meter på grund av en högre predationsrisk. Öppen mark, som odlingsmark och hygge, orsaker således begränsad rörelse mellan äldre skogsområden (Rodriguez *et al.*, 2001; Tremblay & St Clail, 2009; Creegan & Osborne, 2005; Lima & Dill, 1990). Förekomst av träd på öppen mark ger en positiv effekt på rörelse av skogsfåglar mellan skogsmarker (Shimazaki *et al.*, 2017).

Ungfåglar i sökande efter ett nytt revir är mer rörliga än vuxna fåglar under häckningstiden. Medelavståndet för att flytta till ett nytt revir är 2,6 km för svartmes och 1,1 km för talltita (Paradis, 1998).

## Analysmetod

För häckningsbiotopen valdes tallskogar, granskogar, barrblandskogar, barrsumpskogor, blandsumpskogor och lövskogor och lövsumpskogor från flygbildstolkade områden. Flygbildstolkningen, inklusive information från inventeringar i fält, har identifierat områden med högre naturvärden än övriga landskapet. Dessa områden är troligen av högre kvalitet för barrskogsmesar genom större sannolikhet för förekomst av kvalitetshöjande faktorer som exempelvis äldre träd och död ved. Alla intilliggande bestånd av de utvalda skogstyperna slogs samman och alla sammanhängande områden större än 2 hektar valdes ut som häckningsbiotop.

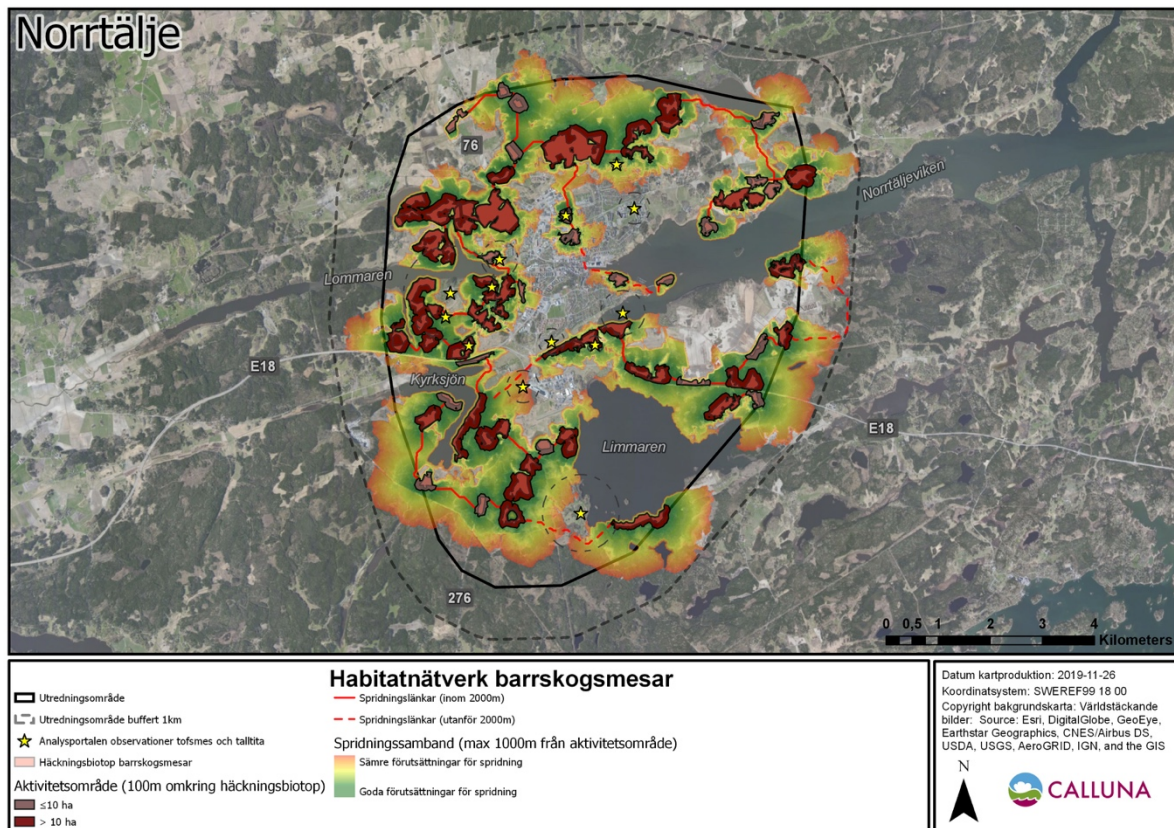
Häckningsbiotopen ska ligga i ett skogsdominerat område som är minst 10 ha. För att identifiera sammanhängande aktivitetsområden gjordes därför en avståndsanalys med maximalt kostnadsviktat avstånd på 100 meter från häckningsbiotoperna. Dessa aktivitetsområden blev klassificerade utifrån storlek. Områden  $\leq 10$  hektar uteslöts från att vara aktivitetsområden för barrskogsmesar i analysen.

För att identifiera spridningslänkar och spridningskorridorer gjordes en till avståndsanalys med ett maximalt kostnadsviktat avstånd på en kilometer från aktivitetsområdena. Denna analys visar vilka aktivitetsområden som är funktionellt sammanlänkade inom ett maximalt kostnadsviktat spridningsavstånd på två kilometer. I bilaga 1 visas en tabell med de parametervärden som använts i analysen för att beräkna friktionstal baserat på biotopkartan.

## Resultat

Habitatnätverksanalysen har identifierat 26 aktivitetsområden som överstiger 10 hektar (figur 18). Dessa områden är tillräckligt stora för barrskogsmesarna för att kunna reproducera sig. Övriga aktivitetsområden som är mindre än 10 hektar är för små för att fungera som häckningsbiotop. Dessa mindre områden kan dock fungera som födosöksområden och spelar också en viktig roll för spridning genom att fungera som "stepping stones" mellan olika aktivitetsområden. Exempelvis finns det i nordöstra delen av utredningsområdet ett mindre

område som utgör en "stepping stone" mellan några större aktivitetsområden i norra delen och några aktivitetsområden norr om Norrtäljeviken.



**Figur 18.** Resultat av habitatnätverksanalys för barrskogsmesar i och omkring Norrtälje stad. De beräknade spridningssambandens relativa styrka anges i en skala från grönt till rött. Spridningslänkarna visar den teoretiskt sett bästa vägen för fåglarnas spridning mellan aktivitetsområden. Streckade länkar indikerar att spridningssambandet är för svagt för att normalt medge utbyte av individer. Streckad cirkel omkring observationer visar lägesnoggrannheten.

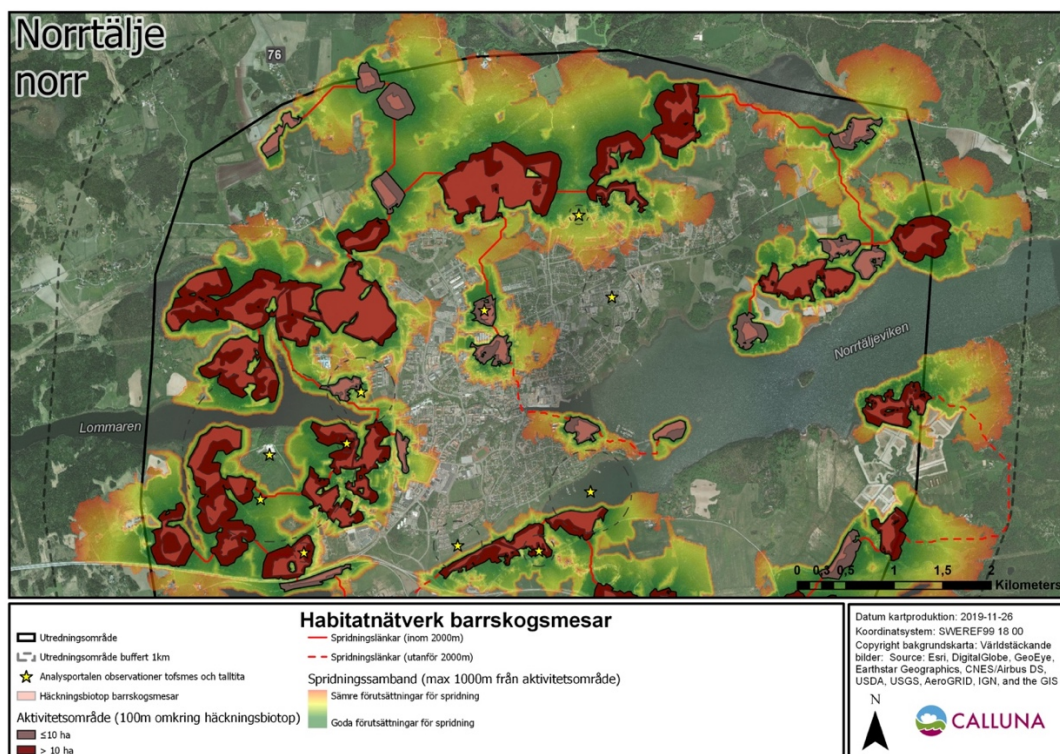
Tofsmes och talltita har observerats på flera platser vilket visar att barrskogsmesar är aktiva i området. Förekomst av fåglarna betyder dock inte att de häckar och att häckningssuccé är hög i områdena där de observerats. Påfallande många fynd är rapporterade utanför de områden som analysen pekar ut som aktivitetsområden (figur 18-20).

Analysen är gjord enbart inom utredningsområdet plus en buffertzonen på en kilometer. Detta betyder att habitatnätverket ser mer isolerade ut än det i verkligheten är. På olika platser i nätverket når spridningssambanden ut till kanterna av det analyserade området och det finns säkert lämplig livsmiljö för barrskogsmesar också i Norrtäljes omgivning. Därför är det rimligt att anta att samtliga identifierade aktivitetsområden i stans utkanter har kontakt med kringliggande mespopulationer.

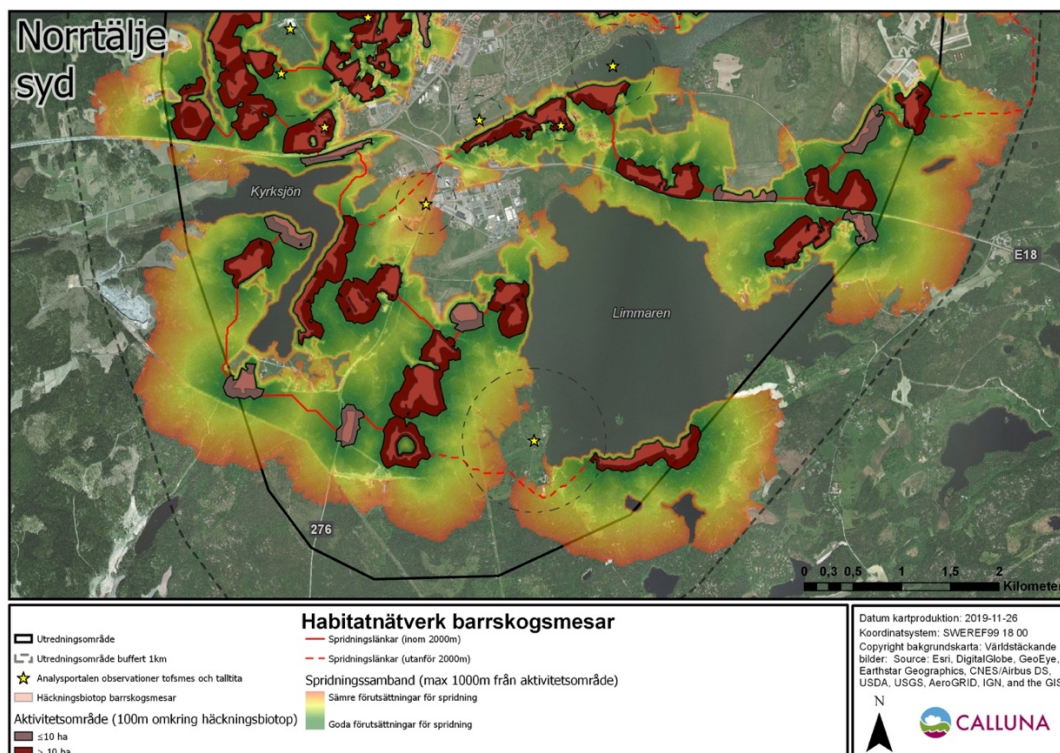
Spridningssambanden är överlag relativt starka i stans utkanter. De flesta aktivitetsområden ligger i norra delen av utredningsområdet och där finns också några lite större områden (figur 19). I stadens mer centrala delar är dock mängden lämplig miljö starkt begränsad vilket gör att spridningssambanden där är mycket svaga.

Norr-, väster- och österut finns det även goda förutsättningar för spridning mellan aktivitetsområden i habitatnätverket och omliggande miljön utanför analysområdet. Längst norr ligger några aktivitetsområden mindre än 10 hektar som är dock viktigt för spridningen norrut.





**Figur 19.** Resultat av habitatnätverksanalys för barrskogsmesar i Norrtälje stads norra del. De beräknade spridningssambandens relativa styrka anges i en skala från grönt till rött. Streckad cirkel omkring observationer visar lägesnoggrannheten.

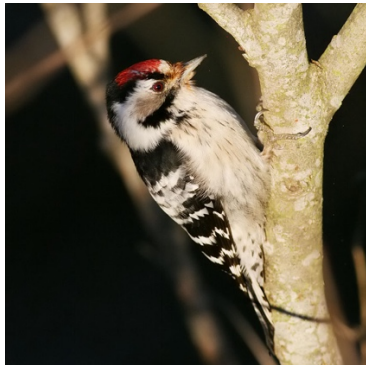


**Figur 20.** Resultat av habitatnätverksanalys för barrskogsmesar i Norrtälje stads södra del. De beräknade spridningssambandens relativa styrka anges i en skala från grönt till rött. Streckad cirkel omkring observationer visar lägesnoggrannheten.



Aktivitetsområdena i södra delen av utredningsområdet är något mindre än i norra delen men även här ligger aktivitetsområden som är tillräckligt stora för barrskogsmesar att häcka i (figur 20). Förutsättningar för spridning är generellt goda. Längst i öster, söder om Norrtäljeviken, samt söder om Limmaren finns två aktivitetsområden som i analysen verkar ha allt för svaga spridnings samband i förhållande till resten av habitatnätverket. Dessa ytor borde dock kunna ha starkare koppling till områden utanför utredningsområdet än vad som framgår av analysresultatet. Ytterligare en annan svag spridningslänk ligger vid Trafikplats Frötuna.

## Habitatnätverk för mindre hackspett



Mindre hackspett (källa: vingspann.se)

Mindre hackspett (*Dendrocopos minor*) är knuten till lövdominerad skog med stort inslag av äldre lövträd och död ved. Arten är arealkrävande och ställer höga krav på sin livsmiljö. För att kunna häcka framgångsrikt behöver den inom ett område av 200 hektar ca 40 hektar äldre lövskog. Boet hackas ut i murkna lövträd, oftast al eller björk.

Mindre hackspett är sedan 2010 rödlistad som Nära Hotad (NT). Den är en av indikatorarterna för miljömålet "Levande skogar" och en av de prioriterade fågelarterna i Skogsvårdslagen (Skogsstyrelsen, 2017; Sveriges Miljömål, n.d.). Enligt 4 § Artskyddsförordningen (2007:845) är det förbjudet att skada eller förstöra mindre hackspettens fortplantningsområden eller viloplats. Som fortplantningsområde och viloplats bör räknas den lokala populationens hemområde enligt Naturvårdsverkets riktlinjer (Naturvårdsverket, 2009).

Gallring i löv- och blandskogar missgynnar mindre hackspett om lövträd tas bort liksom avverkning av äldre lövträd och dränering av al- och björkkärr.



**Figur 21.** Klibbal i sumpskog. Murkna alar kan användas av mindre hackspett för att hacka ut boet (fotad i sumpskogen väst om sjö Gillfjärden).

## Fokusartens ekologiska krav

Mindre hackspett lever i löv- och blandskog med förekomst av äldre lövträd. Under vintern kan födosök ske även i äldre grandominerad skog. Även bladvassområden kan vara viktiga för födosök i vintertid. För häckning krävs tillgång till döda lövträd där mindre hackspett hackar ut boet i murkna lövträdstammar eller stubbar. Ett nytt bohål hackas ut varje år. När en individ har häckat i ett område lever den oftast kvar i området resten av sitt liv. Födan utgörs av insektslarver, bladlöss, myror,flugor, skalbaggar och dagsländor.

Arten ställer höga krav vad gäller revirets storlek och kvalitet. Den vill ha minst 31 hektar av den optimala miljön med gott om död ved, helst i form av stående döda lövträd. Inom ett område av 200 hektar behöver 20% bestå av optimal miljö (Wiktander *et al*, 2001).

## Analysmetod

För häckningsbiotopen valdes alla triviallövskogar, triviallövskogar med ädellövinslag, ädellövskogar, lövsumpskogar, trädklädda betesmarker och övriga parker och trädgårdar från flygbildstolkade områden. Flygbildstolkningen, inklusive information från inventeringar i fält, har identifierat områden med högre naturvärden än övriga landskapet. Några områden som klassats som blandskog men där det enligt Länsstyrelsens inventering av skyddsvärda träd finns många grövre ädellövträd lades också till urvalet av livsmiljö för mindre hackspett. Alla intilliggande skogsområden med utvalda skogstyper av högre kvalitet slogs samman och områden som var större än ett hektar definierades som häckningsbiotop.

För att identifiera sammanhängande aktivitetsområden för födosök gjordes en avståndsanalys med ett maximalt kostnadsviktat avstånd på 200 meter från häckningsbiotoperna. Dessa aktivitetsområden klassificerades på storlek. De områden vars areal var  $\leq 30$  hektar bedömdes inte vara tillräckligt stora för att utgöra aktivitetsområden för mindre hackspett. Eftersom cirka 20% av reviret behöver vara optimalt har mängden livsmiljö inom 200 hektar från varje punkt i landskapet räknats ut i en GIS-analys. Denna analys resulterar i områden med över 20% optimal livsmiljö och inom dessa områden är aktivitetsområdena av ännu högre kvalitet.

För att identifiera spridningslänkar och spridningskorridorer gjordes ytterligare en avståndsanalys med ett maximalt kostnadsviktat avstånd på en kilometer från aktivitetsområdena. Denna analys visar vilka aktivitetsområden som är funktionellt sammanlänkade inom ett maximalt kostnadsviktat spridningsavstånd på två kilometer. I bilaga 1 visas en tabell med de parametervärden som användes i analysen för att beräkna friktionstal baserat på biotopkartan.

## Resultat

Flera observationer av mindre hackspett har gjorts inom gränsen för analysområdet. Observationer är inte bara gjorda i ett visst område, utan mindre hackspett har setts på flera olika ställen (figur 22, 23 och 24). Att det finns observationer av mindre hackspett i ett område behöver dock inte betyda att de häckar där eller att häckningssuccén är hög.

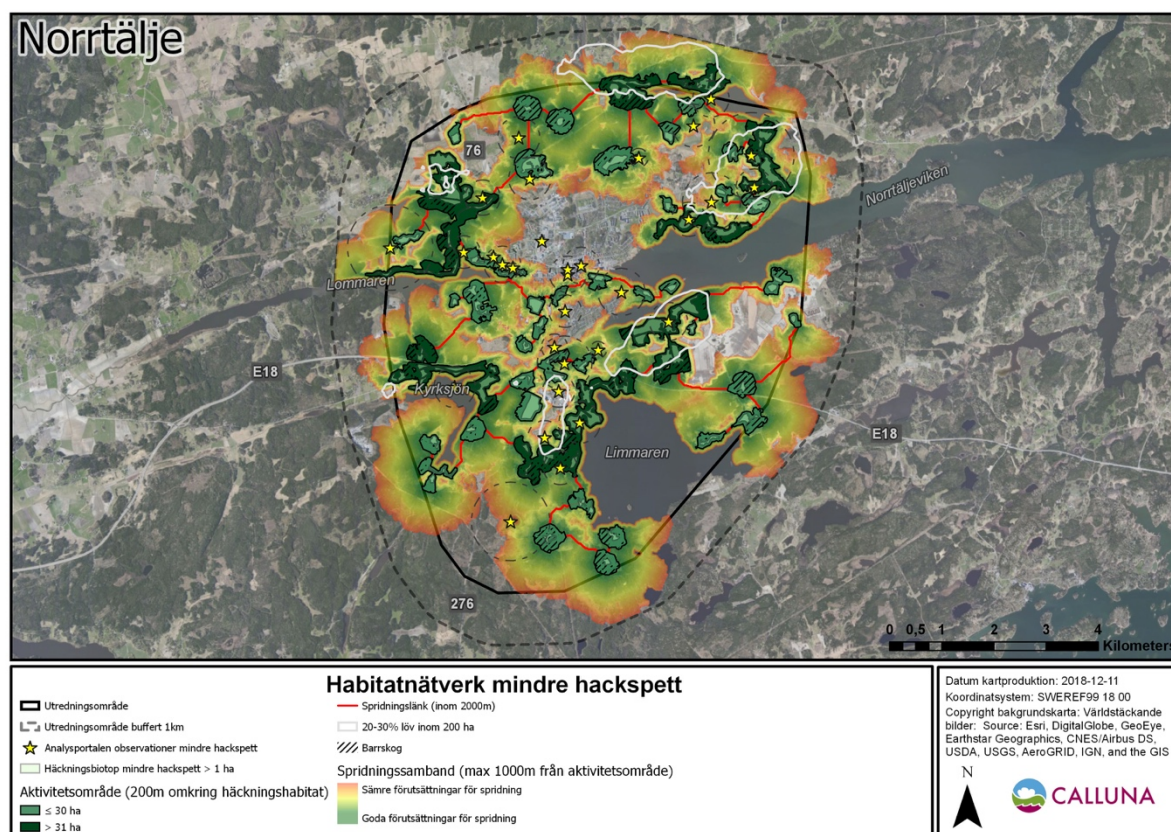
Habitatnätverksanalysen har identifierat åtta aktivitetsområden i och omkring Norrtälje som överstiger 31 hektar och därmed bör vara tillräckligt stora för arten att häcka framgångsrikt. Övriga identifierade aktivitetsområden är mindre än 31 hektar och är därmed för små för att fungera som häckningsbiotop. Dessa mindre områden kan dock fungera som födosöksområden och "stepping stones" för att länka ihop andra områden med varandra rent spridningsmässigt. De mindre områden som fungerar särskilt som "stepping stones" i Norrtälje ligger i norra och centrala delen av utredningsområdet. I östra och södra delen ligger en del mindre områden vid kanten av utredningsområdet. Dessa kan vara viktiga för att förstärka spridningssambanden mot det omkringliggande landskapet.



Spridningssambanden i habitatnätverket är generellt bra vilket beror på att det finns många skogsområden. Det finns även många områden med triviallövsskog, triviallövsskog med inslag av ädellövträd och ädellövsskog. Dessa områden är ofta relativt små men eftersom det finns många och spritt ut över hela utredningsområdet bidrar de till att höja områdets kvalitet för mindre hackspett jämfört med om det bara skulle finnas rena barrskogsbestånd.

Inne i tätorten och i några områden med öppen mark saknas bra förutsättningar för spridning. I dessa områden blir spridningssambanden för svaga även om det förekommer en hel del små ytor med triviallöv- och ädellövträd. De mest närliggande aktivitetsområdena ligger dock för långt bort för att norra delen av tätorten ska bli inkluderat i habitatnätverket. I östra delen av utredningsområdet, söder om Norrtäljeviken, finns ett område med mycket åkermark. Omkring åkermarken finns dock bra förutsättningar för spridningen.

Mindre hackspett behöver mycket areal, men förutom storlek är även habitatkvalitet inom aktivitetsområdena viktig. För mycket barrskog gör att områden är av mindre kvalitet under häckningsperioden. På vintern använder dock mindre hackspett barrskogar för både skydd och födosök.

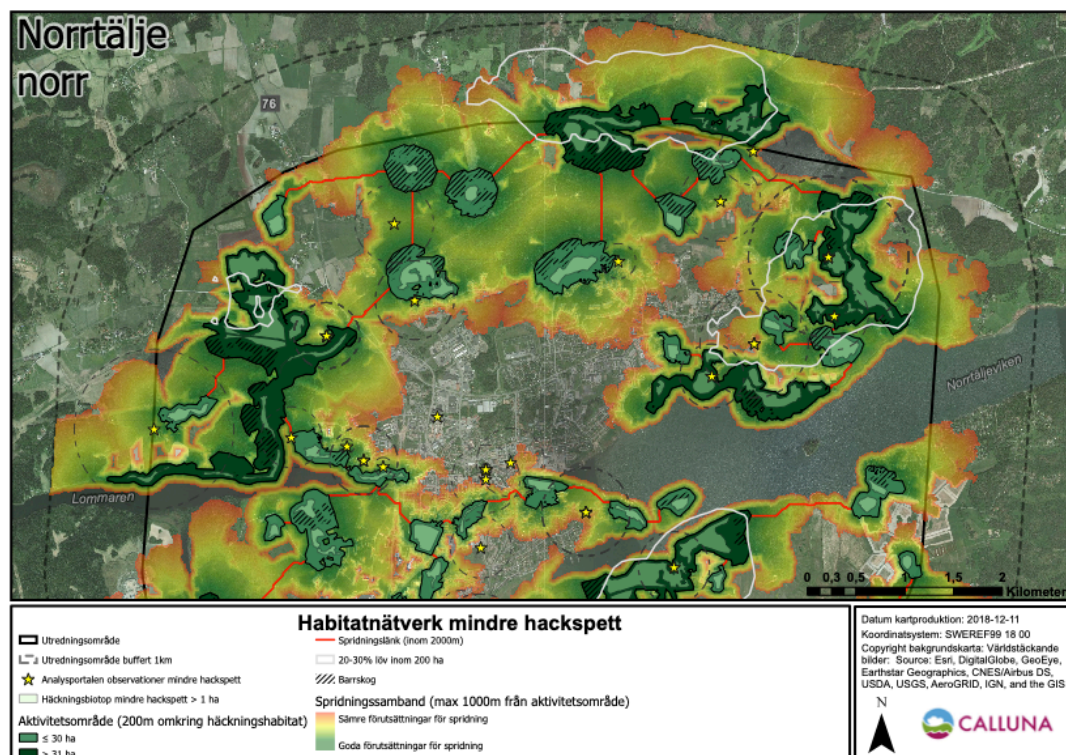


**Figur 22.** Resultat av habitatnätverksanalys för mindre hackspett i och omkring Norrtälje stad. De beräknade spridningssambandens relativa styrka anges i en skala från grönt till rött. Spridningslänkarna visar den teoretiskt sett bästa vägen för hackspettarnas spridning mellan aktivitetsområden. Streckade länkar indikerar att spridningssambandet är för svagt för att normalt medge utbyte av individer. Streckad cirkel omkring observationer visar lägesnoggrannheten.

Tre aktivitetsområdena ligger till stor del inom områden där andelen ädellövträd överstiger 20% inom 200 hektar (vita inringade områden, figur 22). Detta betyder att dessa aktivitetsområden är av ännu högre kvalitet för mindre hackspett jämfört med de övriga. Två av

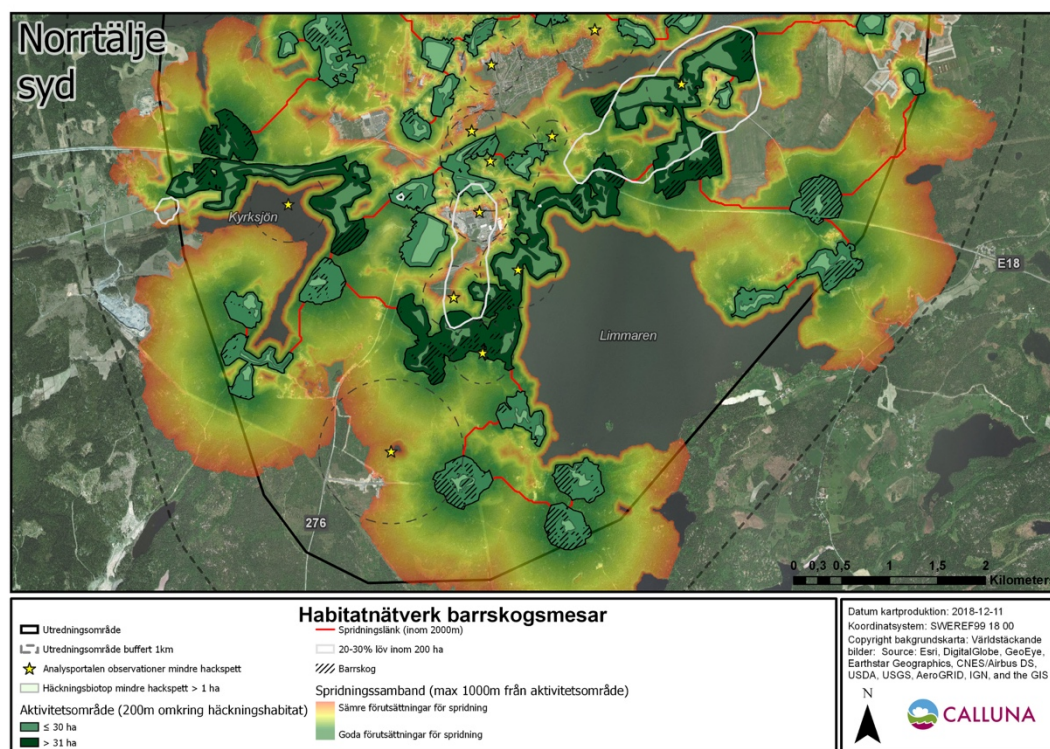
dessa aktivitetsområden ligger nordost i utredningsområdet och ett område söder om Norrtäljeviken.

Habitatnätverksanalysen är gjord inom ett område med en buffert av 1 km omkring utredningsområdet. Det betyder att lämplig livsmiljö utanför bufferten inte kommer med i analysen. Detta gör att habitatnätverket ser mer isolerade ut än vad det i verkligheten är. På olika platser i nätverket når spridningssambanden ända ut till kanterna av analysområdet. Om det finns tillräckligt med lämplig livsmiljö utanför för mindre hackspett är detta platser där identifierade aktivitetsområden är sammanlänkade spridningsmässigt med omkringliggande populationer av mindre hackspett. Att förutsättningarna för spridningen i kantzoner är sämre beror således på att analysen inte har tagit med områden utanför analysområdet.



Figur 23. Resultat av habitatnätverksanalys för mindre hackspett i Norrtälje stads norra del.





Figur 24. Resultat av habitatnätverksanalys för mindre hackspett i Norrtälje stads södra del.

## Bevara och förstärka grön infrastruktur

Det är viktigt att bevara och förstärka både de förekommande livsmiljöområden och spridningssambanden mellan dem för att skapa en stark grön infrastruktur. Det är inte alla skogar, småvatten eller andra potentiella livsmiljöer som är funktionella. Det kan råda brister i både kvalitet och storlek. Större områden har generellt en bättre ekologisk funktion. Större sammanhängande områden med livsmiljö ger arterna fler möjligheter att överleva långsiktigt. När områden blir mindre ökar kanteffekter. Även om ett område inte påverkas direkt kan omgivande avverkningar ha effekt på habitatkvalitet och samtidigt öka isoleringen inom nätverket. Exploatering inom de mest livskraftiga områdena, dvs de som är störst och minst isolerade, kan förstöra extra mycket eftersom dessa områden ofta har en funktion som en spridningskälla i nätverket som förser övriga områden med fler individer.

Ett viktigt element i landskapet för alla fokusarter i detta projekt är förekomst av död ved. Död ved gynnar vedlevande insekter som sedan fungerar som föda för såväl fåglarna och groddjur. Död ved i form av lågor och högar med kvistar på marken kan användas för gömsle av större vattensalamander. Fåglar som tofsmes, talltita och mindre hackspett hackar ut boet i murkna träd eller högstubbar. Holkar kan öka häckningsmöjligheter för hålhäckande fåglar, men arter som tofsmes och talltita häckar sällan i holk. De hackar hellre ut deras egna bohål vilket ökar vikten av tillgång på lämpliga träd. Vid eventuella avverkningar kan fällda träd bevaras och placeras i så kallade faunadepåer. En faunadepå innehåller stora mängder av stockar, grenar och kvistar av olika storlek som får ligga och multna till fördel för många organismer.

För större vattensalamander är det viktigt att det finns tillgång på flera alternativa lekvattnen av bra kvalitet och att det finns tillräcklig med lämpligt habitat för födosök och övervintring i kringliggande landområde. I hemområden med få dammar kan nyanläggning av småvatten vara en viktig åtgärd. Nyanläggning av småvatten på strategiska platser kan också vara en viktig åtgärd för att stärka spridningssambanden för groddjuren i landskapet. Småvatten kan



dessutom behöva restaureras då de successivt växer igen. Det är också viktigt att se till att vattnen inte skuggas för mycket.

Mindre hackspett behöver mycket areal, men även barrskogsmesar behöver större områden sammanhängande skog. För dessa fåglar är det således viktigt att deras större aktivitetsområden inte tillåts krympa eller fragmenteras i för stor utsträckning.

Vissa områden omkring i Norrtälje stad ingår i habitatnätverken för alla fokusarter som analyserats i uppdraget. Detta gäller exempelvis områdena nordost om Norrtäljeviken, nordväst om Vigelsjö naturreservat och områdena mellan Kyrksjön och Limmaren. Exploatering i dessa områden skulle således påverka extra många olika arter och biotoper samtidigt.

Att bevara och förstärka spridningssambandet mellan livsmiljöområden är viktigt för att utbyte av individer, och gener, mellan olika populationer ska kunna upprätthållas. Isolerade populationer är mindre livskraftiga och har större risk att dö ut. Det är alltså av betydelse att behålla även mindre funktionella områden om de kan fungera som "stepping stones". Vissa spridningsstråk fungerar bara eftersom dessa mindre områden ligger emellan större områden. Viktiga spridningskorridorer i Norrtälje är korridoren som går från norr till syd i västra delen av utredningsområdet, den som går från öst till väst i norra delen av utredningsområdet och den från öst till sydväst i södra delen av utredningsområdet.

För större vattensalamander finns tre svaga länkar i habitatnätverket. Det är förstas svårt att åtgärda de svaga sambanden inne i tätorten men möjligheterna är betydligt större i skogsområden. För att förstärka spridningssambanden mellan väst och öst skulle man därför kunna fokusera på att förbättra förutsättningar för större vattensalamander i skogsområdet i utredningsområdets norra del. Detta kan förmodligen åstadkommas genom att skapa nya lekvatten på flera platser i området. Det finns klar potential att förstärka den svaga länken som förekommer i habitatnätverket för större vattensalamander norr om Norrtäljeviken. Här skulle det förmodligen räcka med att skapa lite fler småvatten på några ställen emellan de berörda hemområdena.

Spridningsmöjligheter minskar med större areal av tät bebyggelse och öppen mark för både barrskogsmesar och mindre hackspett. Barrskogsmesar är mer känsliga för att flyga behöva flyga långa sträckor över öppen mark än mindre hackspett. Det är viktigt att i möjligaste mån försöka bevara solitära träd, alléer, åkerholmar och parker i öppna marker samt i områden med bebyggelse som fåglarna kan använda för skydd och rast.

## Praktisk användning i planering och förvaltning

Genom att kartlägga områden med högre värde för naturen får man fram en bra översikt över vilka delar i landskapet som behöver mer hänsyn vad gäller bevarande och eventuell skötsel. Vid planering kan underlaget användas för att hitta områden som är mer lämpade för exploatering och som inte skadar viktiga naturmiljöer i så stor utsträckning.

Till denna rapport hör en leverans av GIS filer av områdena visualiserade i kartorna. Tanken är att resultaten från de gjorda analyserna ska kunna fungera som underlag i kommunens översikts- och detaljplanering. I vissa fall finns information om områdena i attributdata. Detta gäller exempelvis vilken naturtyp en nyckelbiotop består av.

De framtagna habitatnätverken är viktiga underlag till scenarioanalyser. I en scenarioanalys uppdaterar man indata för analysen gällande livsmiljön (häckningsbiotoper eller förekomst av småvatten) samt friktionsrastret med de förändringar som exempelvis nya detaljplaner medför. Genom att köra en habitatanalys på dessa uppdaterade skikt får man sedan fram en bild av hur planerna kommer att påverka berörda arters bevarandestatus. När scenarioanalysen sker i ett tidigt skede ökar detta utrymmet att anpassa detaljplanen så att den gröna infrastrukturen inte skadas utan snarare förbättras.

Om scenarioanalysen visar att de föreslagna planerna ser ut att försämra bevarandestatusen för någon av de arter som skyddas av artskyddsförordningen, exempelvis större vattensalamander eller mindre hackspett, så går det med fördel också att testa scenarior med skyddsåtgärder för att se om det går att skapa en situation där byggplanerna trots allt kan anses vara tillåtliga.

## Förslag kompletterande utredningar

- Denna utredning ger förslag på vilka områden som har förutsättningar att bli ekologiskt särskilt känsliga områden. Ett mer detaljerat arbete med **ESKO** behövs dock för att identifiera de specifika områden som i verkligheten är särskilt känsliga. Detta kräver mer utförliga inventeringar för att samla in mer kunskap.
- Artpoolskartan identifierar områden där rödlistade arter har rapporterats och ger en indikation på vilka delar av utredningsområdet som är av större vikt för rödlistade arter. En mer utförlig **artutredning** kan ge bättre svar på de specifika arter som är beroende av områden i utredningsområdet och till vilka biotoper de är kopplade.
- Habitatnätverket för **större vattensalamander** har utgått från olika småvatten som inte alla har inventerats i fält. För att verifiera om alla småvatten är lämpliga lekavatten för större vattensalamander behövs **fältinventeringar**. Eftersök behöver göras för att avgöra om djuren reproducerar sig där. I samband med fältbesöken kan det också vara värdefullt att bedöma om landmiljön har god kvalitet och om det verkar kunna finnas övervintringsplatser inom de identifierade hemområdena. I isolerade hemområden som hyser 1–3 dammar bör populationer bestå av minst 100 individer, men 1000 för långsiktig överlevnad av populationen. Populationer i hemområden som inte är isolerade bör populationen bestå mellan 500 och 1000 individer för att vara livskraftig (Cooke, 1995).
- Skötsel av befintliga **småvatten** och nyanläggning av småvatten ökar kvaliteten av större vattensalamanders hemområden. En del av småvatten ligger i skogsmiljöer och här är gallring i söderläge motiverat för att öka solbelysning från söder. Att skapa fler fiskfria småvatten i landskapet är ofta ett bra sätt att stärka spridningssambanden för groddjur i ett område.
- Utredning av **groddjursvandring** i hemområden och spridningskorridorer med hög trafikerade vägar. Vid hög trafikdödlighet av groddjur ska anläggning av en groddjurspassage övervägas.
- För att verifiera att tofsmes, talltita och mindre hackspett verkligen utnyttja aktivitetsområdena för **häckning** behövs en inventering av fåglarna under häckningsperioden. Restaurering och/eller nyanläggning av habitat kan vara nödvändig för att skapa acceptabla livsmiljöer och behålla ett starkt habitatnätverk.
- Anmärkningsvärt många fladdermusarter (10 av Sveriges 19) har rapporterats inom utredningsområdet för Norrtälje. Byggnader och äldre träd i Rimbo kan användas som koloniplats för fladdermössen. Samtliga arter fladdermöss omfattas av 4 § i Artskyddsförordningen vilket innebär att det bland annat är förbjudet att skada eller förstöra djurens fortplantningsområden eller viloplats. En **habitatnätverksanalys för fladdermöss** skulle behövas göras för att få underlag för artskyddsutredningar och planering.

- Det är viktigt att hålla informationen **uppdaterad** med framtida exploateringar och eventuell upprätta ett uppföljningsprogram för gröna infrastrukturen.
- Kartläggningen och analys av grön infrastruktur i detta projekt är fokuserat på området omkring Norrtälje. Grön infrastruktur lokalt hänger dock ihop med större sambandet **regionalt** i kommunen och länet. En utredning av hur regionala gröna infrastrukturen ser ut kan identifiera de lokala livsmiljöområden som är särskilt viktigt för spridning över gränserna till det utredningsområde som nu beaktats.

## Referenser

- ArtDatabanken (2015). Rödlister arter i Sverige 2015. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Bovin, M. & Ignell, H. (2015). Nyckel för tolkning av flygbilder med avseende på naturvärdesinventering (NVI) och biotopkartering. Redovisning av använd metod för namnsättning på ingående biotoper längs med Ostlänkens sträckning i utredningsskede. Calluna AB 2015. 2015-05-26. DokumentID: OLP0-04-025-0000-0001.
- Bülow, L. (2015). Utveckling av ängs- och betesmarker ut lantbrukarens perspektiv. En intervjustudie i Örskälljunga kommun. Lunds universitet.
- Cooke, A.S. (1995). A comparison of survey methods for crested newts (*Triturus cristatus*) and night counts at a secure site, 1983-1993. *Herpetological Journal* 7, 37-41.
- Creegan, H.P. & Osborne, P.E. (2005). Gap-crossing decisions of woodland songbirds in Scotland: an experimental approach. *Journal of Applied Ecology* 42, 678-687.
- Eggers, S. & Low, M. (2014). Differential demographic responses of sympatric Parids to vegetation management in boreal forest. *Forest Ecology and Management* 319, 169-175.
- Gustafsson, L. och Hannerz, M. (2018). 20 års forskning om nyckelbiotoper. SLU.
- Eide, W (red.) (2014). Arter och naturtyper i habitatdirektivet – bevarandestatus i Sverige 2013. ArtDatabanken SLU, Uppsala.
- Kindvall, O. & Nordén, E. (2018). Bevarandestatus för större vattensalamander, Artskyddsutredning inför byggande av förskola. Calluna AB.
- Lima, S.L. & Dill, L.M. (1990). Behavioral decisions made under the risk of predation: a review and prospectus. *Canadian Journal of Zoology* 68, 619-640.
- Lodé, T. 2000. Effect of a motorway on mortality and isolation of wildlife populations. *Ambio* 29: 163-166.
- Malmgren, J. (2007). Åtgärdsprogram för bevarande av större vattensalamander och dess livsmiljöer. Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket (2009). Handbok för artskyddsförordningen. Del 1. Handbok 2009:2.
- Naturvårdsverket (2012). Åtgärdsprogram för särskilt skyddsvärda träd. Mål och åtgärder 2012—2016. Rapport 6496. Naturvårdsverket. Stockholm.
- Rodríguez, A., Andrén, H. & Jansson, G. (2001). Habitat-mediated predation risk and decision making of small birds at forest edges. *Oikos* 95, 383-396.
- Seibert H.C. & Conover J.H. 1991. Mortality of vertebrates and invertebrates on an Athen County, Ohio, highway. *Ohio Journal of Science*. 91: 163-166.
- Shimazaki, A., Yamaura, Y., Senzaki, M., Yabuhara, Y. & Nakamura, F. (2017). Mobbing call experiment suggests the enhancement of forest bird movement by tree cover in urban landscapes across seasons. *Avian Conservation and Ecology* 12, article 16
- Skogsstyrelsen (2017). Skogsvårdslagstiftningen. Gällande regler 1 april 2017.



- Svensson, S., Svensson, M., och Tjernberg, M. 2009. Svensk Fågelatlas.
- Tremblay, M.A. & St. Clair, C.C. (2009). Factors affecting the permeability of transportation and riparian corridors to the movement of songbirds in an urban landscape. *Journal of Applied Ecology* 46,1314-1322.
- van Gelder J.J. 1973. A quantitative approach to the mortality resulting from traffic in a population of *Bufo bufo*. *Oecologia*, 13: 93-95.
- Wiktander, U., Olsson, O., Nilsson, G. (2001). Seasonal variation in home-range size, and habitat area requirement of the lesser spotted woodpecker (*Dendrocopos minor*) in southern Sweden. *Biological Conservation* 100: 387-395.
- Wyman R.L. 1991. Multiple threats to wildlife: climate change, acid precipitation, and habitat fragmentation. pp. 134-155 in: *Global climate change and life on earth* (R.L. Wyman, ed).

## Webbsidor

- Jordbruksverket. (2018). *Sveriges ängs- och betesmarker har inventerats*. [online] Tillgänglig: <<https://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/ettriktodlingslandskap/angsoc/bbetesmarksinventering.4.207049b811dd8a513dc80003958.html>> [2018-11-20]
- Naturvårdsverket. (2018a). Nationella Marktäckedata. [online] Tillgänglig: <<https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Kartor/Nationella-Marktackedata-NMD/Ladda-ned/>> [2018]
- Naturvårdsverket. (2018b). *Naturreservat – vanlig och stark skyddsform*. [online] Tillgänglig: <<https://www.naturvardsverket.se/Var-natur/Skyddad-natur/Naturreservat/>> [2018-11-21]
- Naturvårdsverket. (2018c). *Olika typer av skog med höga naturvärden*. [online] Tillgänglig: <<https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Naturvard/Skydd-av-natur/Formellt-skydd-av-skog/Bevara-naturvarden-i-skogen/Skog-med-hoga-naturvarden/>> [2018-11-20]
- Naturvårdsverket. (2018d). *Samråd om åtgärder på särskilt skyddsvärda träd*. [online] Tillgänglig: <<http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Samhallsplanering/Samrad-vid-andring-av-naturmiljon/sarskilt-skyddsvarda-trad/>> [2018-11-20]
- Naturvårdsverket. (2019). *Våtmarker*. [online] Tillgänglig: <<https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Vatten/Vatmark/>> [2019-01-16]
- Norrtälje kommun. (2018a). *Lindholmend naturreservat*. [online] Tillgänglig: <<https://www.norrtalje.se/info/se-och-gora/friluftsliv-och-motion/naturreservat/lindholmens-naturreservat/>> [2018-11-20]
- Norrtälje kommun. (2018b). *Vigelsjö naturreservat*. [online] Tillgänglig: <<https://www.norrtalje.se/info/se-och-gora/friluftsliv-och-motion/naturreservat/vigelsjo-naturreservat/>> [2018-11-20]
- Skogsstyrelsen. (2018). *Nyckelbiotoper*. [online] Tillgänglig: <<https://www.skogsstyrelsen.se/miljo-och-klimat/biologisk-mangfald/nyckelbiotoper/>> [2018-11-20]
- Skogssällskapet. (2017). *Sumpskogen – skyddsvärd och vackrare än du tror*. [online] Tillgänglig: <<https://www.skogssallskapet.se/kunskapsbank/artiklar/2016-01-26-sumpskogen---skyddsvard-och-vackrare-an-du-tror.html>> [2018-11-20]

Sveriges Miljömål. (n.d.) *Häckande fåglar i skogen i olika biotoper*. [online] Tillgänglig: <<http://sverigesmiljomal.se/miljomalen/levande-skogar/hackande-faglar-i-skogen/>> [2018-11-20]

Vattenmyndigheten. (n.d.) *Om miljö kvalitetsnormer för vatten*. [online] Tillgänglig: <<http://www.vattenmyndigheterna.se/Sv/vattenforvaltningens-mal/om-miljokvalitetsnormer-for-vatten/Sidor/default.aspx>> [2018-12-04]

## Bilaga 1 – Friktionstal för habitatnätverksanalyserna

Biotop	Större vattensalamander	Barrskog	Lövskog
Exploaterad mark, byggnad	1000	30	20
Exploaterad mark, ej byggnad eller väg	10	20	10
Övrig öppen mark, utan vegetation	2	20	10
Övrig öppen mark, med vegetation	1	10	5
Åkermark	2	20	10
Fuktängar	1	10	5
Öppen kultiverad betesmark	1	10	5
Trädklädd betesmark	1	2	1
Övrig park och trädgård	1	2	1
Övrig igenväxningsmark	1	2	1
Gräsmark	1	10	5
Allé	1	2	1
Tallskog	1	1	1
Granskog	2	1	1
Barrblandskog	1	1	1
Blandskog	1	1	1
Triviallövskog	1	1	1
Triviallövskog med ädellövinslag	1	1	1
Ädellövskog	1	1	1
Barrsumpskog	1	1	1
Blandsumpskog	1	1	1
Lövsumpskog	1	1	1
Hällmarktallskog	1	1	1
Kraftledningsgata	1	2	2
Hygge	1	2	2
Hygge på våtmark	1	2	2
Buskmark	1	2	2
Hällmarksstrand	1	10	2
Strandbuskmark	1	5	2
Strand med vass	1	10	1
Naturliga småvatten	1	5	5
Antropogena småvatten	1	5	5
Mindre vattendrag	1	5	5
Större vattendrag	5	10	10
Sjö och vattendrag	5	10	10
Djup sjö	20	20	10
Öppen våtmark	1	10	5
Myr	1	10	5
Berg och sten	2	10	10
(NMD) Exploaterad mark, väg	5	5	5
(NVDM) >80km i timmen, 3 ban	1000	10	5
(NVDM) >80km i timmen, 4 ban	1000	20	10
(NVDB) 70km i timmen	30	0	0
(NVDB) 50km i timmen	10	0	0







Hemsida: [www.calluna.se](http://www.calluna.se) • E-post: [info@calluna.se](mailto:info@calluna.se) • Telefon växel: 013-12 25 75

Huvudkontor: Calluna AB, Linköpings slott, 582 28 Linköping