Inventering av groddjur inför detaljplan

-vid Kränglan i Örebro kommun, 2024

OM RAPPORTEN:

Titel: Inventering av groddjur inför detaljplan – vid Kränglan i Örebro kommun, 2024

Version/datum: 2024-05-30

Foton i rapporten: André Dabolins © Calluna AB där inget annat anges

Omslag: Bilden överst föreställer sumpskog i den norra delen av inventeringsområdet vid Kränglan. Den nedre bilden föreställer en åkergroda som observerades vandrande över vägen med riktning inventeringsområdet. Foto: André Dabolins

OM UPPDRAGET:

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

På uppdrag av: Örebro kommun

Beställarens kontaktperson: Anders Pernefalk, planarkitekt Örebro kommun

Projektledare: André Dabolins (Calluna AB)

Rapportförfattare: André Dabolins (Calluna AB)

Fältarbete: André Dabolins (Calluna AB)

Kartproduktion: André Dabolins (Calluna AB)

Kvalitetssäkring: Vide Ohlin (Calluna AB)

Språkgranskning: Britten Lundborg Eriksson (Calluna AB)

Intern projektkod: ADS0070

Innehåll

1 Inledning 4
1.1 Områdesbeskrivningar 4

2 Bakgrund 5
2.1 Befintlig information om groddjur i närområdet 5
2.2 Lagstiftning om groddjursfaunan 5

3 Sveriges groddjur 5
3.1 Groddjurens ekologi 5
3.2 Metapopulationer stärker störningståligheten för större vattensalamander ..... **Fel! Bokmärket är inte definierat.**
3.3 Avstånd mellan småvatten för större vattensalamander ..... **Fel! Bokmärket är inte definierat.**

4 Metod 7
4.1 Fältinventering av groddjur 7

5 Resultat 8

6 Slutsatser och rekommendationer 13
6.1 Behov av vidare utredningar 13
6.2 Preliminära förslag på förbättringsåtgärder 13

7 Referenser 15

1 Inledning

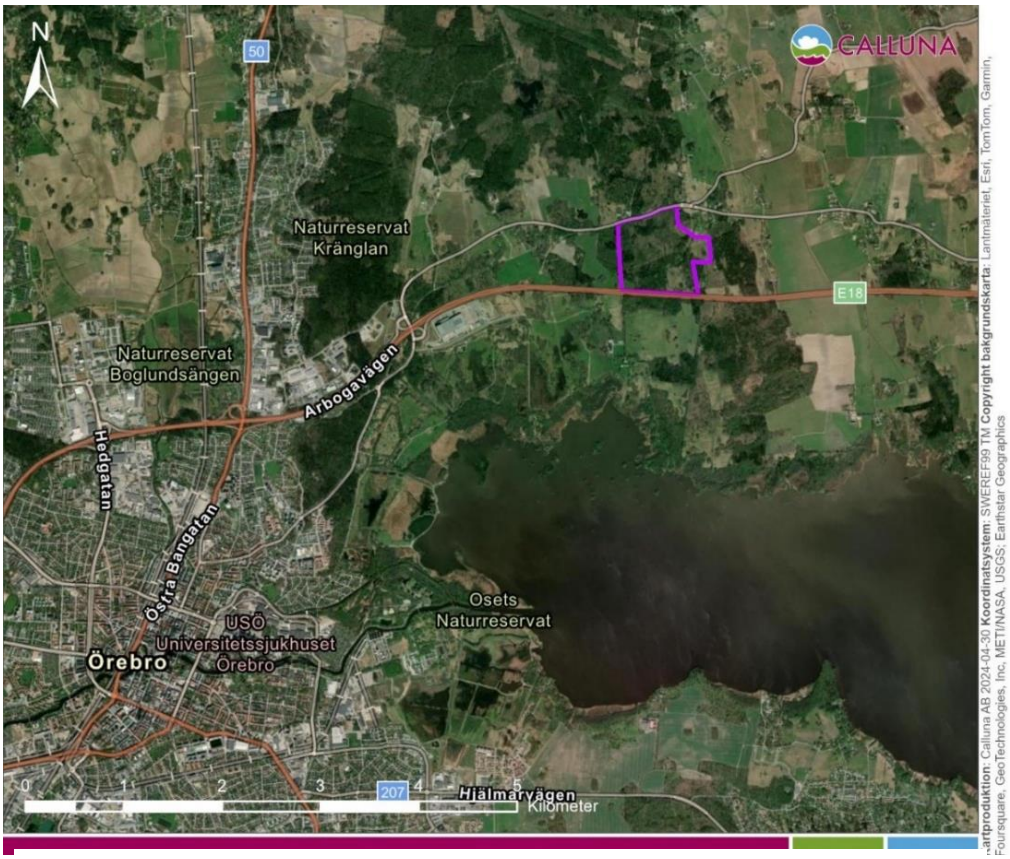
1.1 Uppdraget

Miljökonsultföretaget Calluna AB har på uppdrag av Örebro kommun utfört inventering av groddjur vid detaljplaneområde Kränglan 3:1, nordöst om Örebro stad, under 2024.

Syftet med utredningen är att undersöka förekomster av groddjur och groddjurshabitat inom utredningsområdet (figur 1). Utredningen ska identifiera vilka arter som förekommer, vilket värde och vilken funktion småvatten inom området har samt om övervintringshabitat, födosöksområden och eventuella hot förekommer inom utredningsområdet. Rapporten utgör underlag för Örebro kommun i framtagande av ett verksamhetsområde för Epiroc. Företaget ska som huvudsaklig aktör främst nyttja området vid Kränglan 3:1 som testcenter för gruvmaskiner. Rapporten ger också rekommendationer för vidare utredningar och föreslår – baserat på inventeringsresultatet – översiktliga hänsynsåtgärder.

1.2 Områdesbeskrivningar

Utredningsområdet vid Kränglan (lila polygon, figur 1) är beläget cirka 6,5 kilometer nordost om Örebro centrum. Områdets södra och västra delar består delvis av sumpskog med omkringliggande lövskog. Den norra delen utgörs till stor del av produktionsskog kraftigt dominerad av barrträd. Flera ytor består idag av kalhyggen och/ eller skog som avverkats de senaste åren. Längs med den västra kanten av området går en bilväg ner mot Myrö vilken omgärdas av sumpskog. I den västra delen finns två äldre byggnader vilka omgärdas av produktionsskog. I den nordöstra delen av området, strax utanför utredningsområdet, finns gårdsmiljöer med en grusväg som leder in i områdets sydöstra delar. Utredningsområdet gränsar i söder till motorvägen E18.



Figur 1. Utredningsområdet för groddjur vid Kränglan (lila linje) nordost om Örebro stad.

2 Bakgrund

2.1 Befintlig information om groddjur i närområdet

Utsök på Artportalen (2024-04-30) visar inte på några fynd av groddjur inom utredningsområdet vid Kränglan, men vid tidigare utförd naturvärdesinventering (Adoxa Naturvård, 2023) noterades fyra hanar av åkergroda samt sju romklumpar i områdets norra delar. I naturvärdesinventeringen observerades även obestämda brungrodor i den västra delen av utredningsområdet. Vid lokalen Myrö våtmark, cirka 1 km sydöst om utredningsområdet, har dock mindre vattensalamander rapporterats i Artportalen. Större vattensalamander och åkergroda har rapporterats cirka 1,5 km sydöst om utredningsområdet. I upphandlingsdokumentet för detta uppdrag framkom uppgifter om att åkergroda observerats i den norra delen av utredningsområdet, men uppgifterna fanns ännu inte publicerade på Artportalen vid författandet av föreliggande rapport.

2.2 Lagstiftning om groddjursfaunan

Alla groddjur i Sverige är fridlysta och skyddas enligt antingen 4a § eller 6 § artskyddsförordningen. För arter som skyddas av 6 § finns förbud mot att döda, skada, fånga eller på annat sätt samla in exemplar, samt att ta bort eller skada ägg, rom eller larver. Förbudet gäller för vanlig groda, vanlig padda och mindre vattensalamander.

I regionen kring utredningsområdet finns två arter som omfattas av 4a § nämligen arterna åkergroda och större vattensalamander. Det är enligt 4a § i artskyddsförordningen förbjudet att med avsikt fånga, döda eller störa djur, särskilt under djurens parnings-, uppfödnings-, övervintrings- och flyttningsperioder. Det är dessutom förbjudet att skada eller förstöra djurens fortplantningsområden eller viloplatser. Förbudet gäller alla levnadsstadier hos djuren.

3 Sveriges groddjur

I Sverige finns 13 olika groddjursarter av vilka de flesta påträffas i södra Sverige. Av de 13 arterna är 5 arter rödlistade, dock inte någon av de arter som förekommer i Örebro kommun. I Örebro kommun finns 5 groddjursarter:

- vanlig groda *(Rana temporaria)* - 6 §
- åkergroda *(Rana arvalis)* - 4a §
- vanlig padda *(Bufo bufo)* - 6 §
- mindre vattensalamander *(Lissotriton vulgaris)* - 6 §
- större vattensalamander *(Triturus cristatus)* - 4a §.

Kunskapsläget för de rödlistade och/eller de arter för vilka ett åtgärdsprogram finns/har funnits är att betrakta som god, eller åtminstone relativt god. Däremot finns betydande kunskapsluckor när det gäller de mer allmänt förekommande arter som mindre vattensalamander, vanlig groda, åkergroda och vanlig padda, särskilt gällande deras beståndsutveckling.

3.1 Hot mot groddjuren och deras ekologi

Det främsta hotet mot groddjur är habitatförlust, dvs. förlust av livsmiljö. Förlust av livsmiljö sker bland annat genom utdikning och igenfyllning av våtmarker, ökad igenväxning av landmiljön kring lekdammar samt genom avverkning och fragmentering av äldre sammanhängande skogsbestånd som hyser för groddjuren lämpliga markskikt för övervintring,

uppehåll och födosök. Faktor som skuggning, övergödning, försurning och toxiner hämmar larvutvecklingen medan introduktion av fisk och kräftdjur i lekvatten innebär ökad predation på groddjurslarver.

Groddjurens habitat består av en mosaik av land- och småvattenmiljöer. Det äldre kulturlandskapet hade gott om sådana miljöer men som i dag till stora delar har försvunnit på grund av ändrad markanvändning som till exempel ett effektivare och mer storskaligt jord- och skogsbruk. Genom urban exploatering tillkommer även annan form av markanvändning med bebyggelse och vägar med hårdgjorda ytor som erbjuder allt mindre plats för småvatten. Förlusten av olika typer av småvatten bidrar till längre avstånd mellan lämpliga lekvatten för groddjuren.

För livskraftiga metapopulationer av större vattensalamander krävs enligt beräkningar av Oldman m.fl. (2000) en täthet av småvatten på fyra dammar/km^2. Dessa småvatten behöver inte vara identifierade som lekvatten, utan beräkningarna visar att det gäller alla potentiella lekvatten sammanräknade. I en annan studie visar Halley m.fl. (1996) att uppbyggnad av stabila populationer kan förväntas i nyanlagda småvatten som ligger inom 500 m från en kärnlokal, förutsatt att dammarna kan hysa minst 40 honor av större vattensalamander.

Studier pekar på att större vattensalamander inte gärna rör sig långa sträckor från sina lekvatten utan söker hemområden för födosök, daguppehållsplatser och övervintring inom en radie av 50–300 meter från lekvattnet (Malmgren 2007). Dock finns andra studier som dokumenterat att individer har kapacitet till betydligt längre vandringar (Jehle, Thiesmeier, & Foster, 2011). Vandringsavstånd på upp till 1290 meter mellan dammar har uppmätts och på en natt kan vandring över 100 meter ske. En annan studie visar på att större vattensalamander etableras i en nyanlagd damm inom ett år om dammen är belägen maximalt 300 meter från ett lekvatten (Langton m. fl. 2001).

Större vattensalamander lever i så kallade metapopulationer (Langton m. fl. 2001). Metapopulationer är ett system av flera lokala populationer som är rumsligt separerade från varandra och vars lokala populationer är så små att de löper en viss risk att dö ut, men hos vilka lokala utdöenden kompenseras av att nya lokala populationer uppstår genom kolonisation av individer från närliggande lokaler.

Delpopulationerna (de lokala populationerna) är på kort sikt oftast oberoende av varandra, med en fungerande intern dynamik med fortplantning inom delpopulationen. På lång sikt är däremot delpopulationerna helt beroende av varandra när det gäller utbyte av genetiskt material och möjlighet för individerna att vandra mellan delpopulationer om till exempel en delpopulations lekvatten skulle försvinna eller tillfälligt torka ut. Det är därför av stor vikt att flera delpopulationer förekommer inom spridningsavstånd och med goda spridningsmöjligheter för arten mellan de olika delpopulationerna, det vill säga att en bra grön infrastruktur finns för arten. En bra grön infrastruktur för större vattensalamander kännetecknas av ett mosaikartat kulturlandskap med flera småvatten med lövskog och/eller högvuxna gräsmarker emellan. Landmiljöerna ska innehålla en stor andel strukturer för salamandrarna att både gömma sig under och finna föda vid. Dessa strukturer består ofta av död ved, högt gräs, lövförna eller stenblock (Gustafson 2011).

Åkergroda förekommer i våta ängs- och skogsmarker samt kring kärr. Under leken blir hanen helt eller delvis blå. Spellätet påminner om avlägset skällande hundar. Tidpunkten för lek infaller omkring början av april och sker i fiskfria småvatten. Åkergroda är mer tålig mot försurning än andra svenska amfibier och kan även förekomma i brackvatten. Leken pågår under en kort och begränsad tid i lekvattnet. Honan lägger en romklump per år i en avgränsad del av dammen, ofta på samma plats som andra honor lagt sina romklumpar. Romen utvecklas och yngel kläcks efter 9–13 dagar. Åkergroda och den snarlika arten vanlig groda leker ofta i samma vatten och honorna av de båda arterna lägger ofta romklumpar på samma plats i dammen.

4 Metod

4.1 Fältinventering av groddjur

Använd metod för inventering av groddjur vid lekvatten följer Naturvårdsverkets manual för uppföljning av groddjur i skyddade miljöer (2010). Inventeringen av groddjur utfördes genom visuell och audiell inventering under april respektive maj månad 2024. Inventeringen syftade till att undersöka förekomst av groddjur främst inom planområdet i Kränglan 3:1.

Utredningsområdet i Kränglan karterades under dagtid för identifiering av lämpliga groddjurshabitat. Kartläggning gjordes av småvatten såsom diken, våtmarker, kärr och andra lämpliga miljöer. Potentiella lekvatten registrerades. Övervintringshabitat och födosöksområden som bedömdes viktiga för groddjur såsom till exempel stenmurar och död ved noterades också, särskilt i anknytning till befintliga småvatten. Eventuell förekomst av predatorer såsom kräftor eller fisk kartlades.

De identifierade småvattnen inventerades nattetid med pannlampa vid två tillfällen, ett under april månad och ett under maj månad (tabell 1). Inventering påbörjades först 11 april eftersom kall väderlek rådde i slutet av mars och början av april. Inventeringstiden för de olika småvattnen varierade beroende på tillgänglighet, groddjursaktivitet och småvattnets storlek. Tiden för inventering vid respektive småvatten var i allmänhet cirka 15–30 minuter. Inventeringarna utfördes av André Dabolins, Calluna AB.

Som komplement till audiell och visuell inventering togs vattenprov för eDNA på utvalda platser i området (figur 2, tabell 2). Analysen utfördes för de arter som är möjliga att påträffa i området: vanlig groda, åkergroda, vanlig padda, större vattensalamander och mindre vattensalamander. Därtill genomfördes analys för förekomst av Bd (*Batrachochytrium dendrobatidis*), en svamp som orsakar hudinfektionssjukdomen chytridiomycos vilket oftast leder till att djuret dör.

eDNA används endast för att kunna påvisa om arterna förekommit i vattnet under våren och säger inget om populationsstorlek. Analysen genomfördes av Centrum för genetisk identifiering (CGI) vid Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm. (Bilaga 1)

Tabell 1. Datum, inventeringstyp/moment, tider och väderförhållanden vid inventering av groddjur 2024. Tid=tiden på plats i utredningsområdet.

Datum	Inventeringstyp/moment	Tid	Väder
2024-04-11	Dagkartering	15:00-18:00	Mulet, 8˚C
2024-04-11	Nattinventering	20:30-23:30	Klart, 10˚C
2024-05-02	Dagkartering	14:00-17:00	Klart, 17˚C
2024-05-02	Provtagning eDNA	14:00-17:00	Klart, 17˚C
2024-05-02	Nattinventering	23:00-01:00	Mulet, 9˚C

5 Resultat

Groddjursinventeringen 2024 vid Kränglan 3:1 resulterade i fynd av groddjur inom utredningsområdet bestående av enstaka noteringar av mindre vattensalamander, vanlig padda, juvenila brungrodor (vanlig- eller åkergroda, obestämda) samt 4 romklumpar i skogsmaskinsspår av sannolik åkergroda. Längs med en bilväg strax norr om utredningsområdet observerades även en adult hane av åkergroda och en vanlig padda och en stabil population av större vattensalamander identifierades 180 meter nordost om utredningsområdet (figur 2, ID F, figur 4).

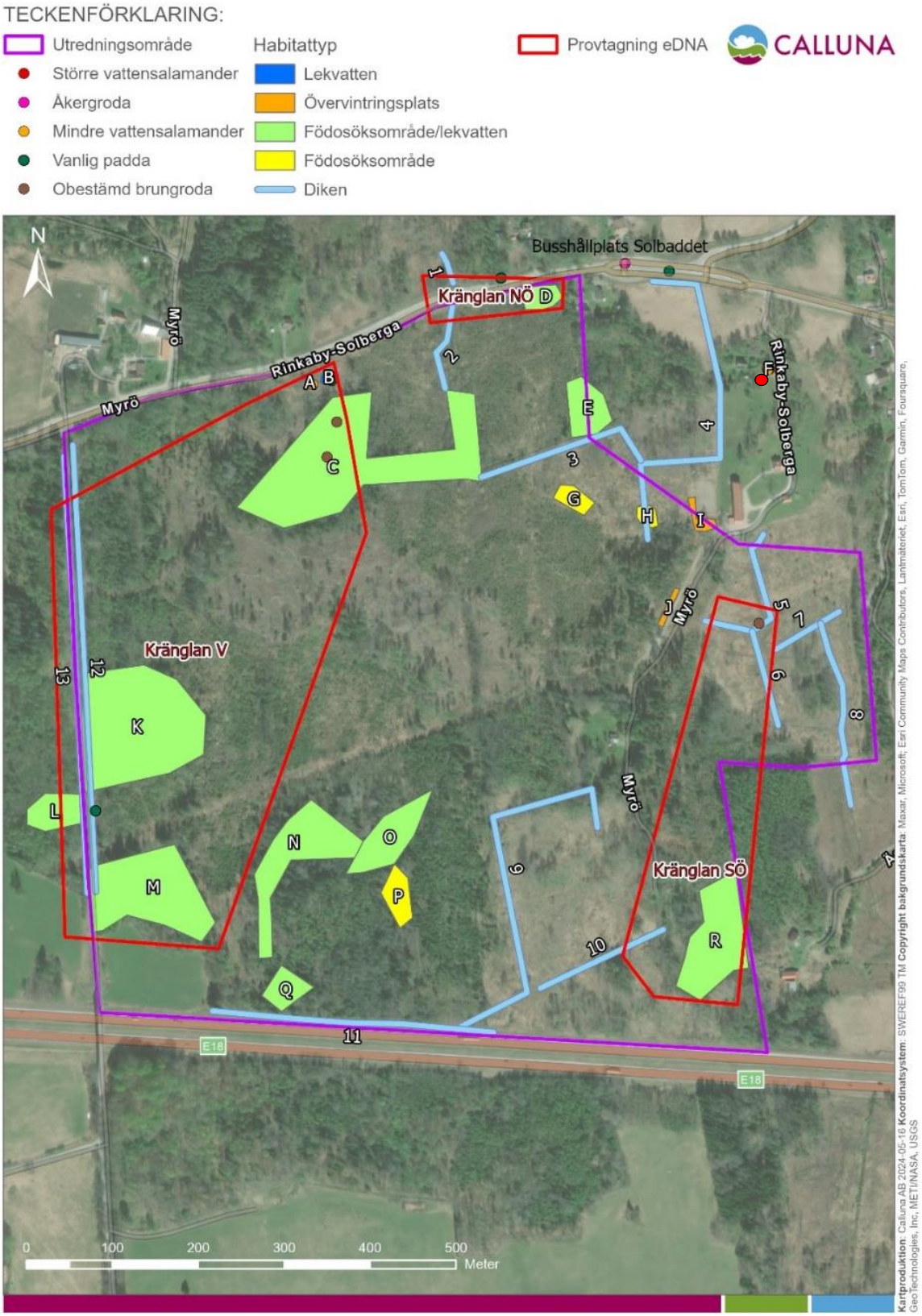
Bland identifierade småvatten bedömdes minst tre småvatten ha funktion som lekvatten (blå färg, figur 2, ID A, B och F) och ytterligare 10 områden bedömdes utgöra födosöksområden och/eller lekvatten (grön färg, figur 2). Tre områden bedömdes lämpliga eller delvis lämpliga som födosöksområden för groddjur (gul färg, figur 2) medan två områden bedömdes lämpliga som övervintringshabitat (orange färg, figur 2). Utöver de identifierade områdena noterades flertalet diken (13) – med varierande värde med avseende på igenväxning, vattennivåer och vattenkvalitet – men som bedömdes ha viss potential som lekvatten framför allt som spridningskorridor i landskapet. Trots att endast två tydliga områden identifierades som övervintringshabitat, bedöms de delar av utredningsområdet i Kränglan som utgörs av skogsmark kunna erbjuda strukturer såsom död ved, gropar och stensamlingar som övervintringshabitat.

Beträffande möjliga hot mot groddjuren gjordes inga observationer av fisk eller kräftor inom eller i anslutning till utredningsområdet. Motorvägen E18 identifierades som en barriär för spridning i landskapet söderut.

Prov för eDNA togs i flertalet småvatten. Under provtagningen för eDNA bedömdes tre delområden ha representativa resultat för att kunna påvisa förekomst av groddjursarter (figur 2). Vattenproverna togs i flera vattenförekomster inom rödmarkerade områden i figur 2. I området Kränglan V kunde förekomst av större vattensalamander, mindre vattensalamander och åkergroda påvisas, i området Kränglan NÖ kunde endast förekomst av mindre vattensalamander påvisas och i området Kränglan SÖ kunde förekomst av åkergroda och vanlig groda påvisas (figur 2, tabell 2, bilaga 1). Vid analys för förekomst av Bd (*Batrachochytrium dendrobatidis*) visade provet för Kränglan V ett positivt resultat, medan proven var negativa för övriga två prover (Kränglan NÖ och Kränglan SÖ) (figur 2).

Tabell 2. Fynd av groddjur vid utredningsområdet vid Kränglan.

ID	Biotop	Art	Antal	Kön	Stadie	Kommentar
A	Permanent lekvatten	Mindre vattensalamander	1	Hona	Adult	Figur 3
B	Permanent lekvatten	Vanlig padda	1	-	Adult	
C	Permanent lekvatten	Obestämd brungroda	2	-	Fjolårsungar	NVI observerade spelande åkergroda och romklumpar
F	Permanent lekvatten	Större vattensalamander	41	Båda	Adult	Flertalet äggläggande honor och spelande hanar
F	Permanent lekvatten	Mindre vattensalamander	3	2 honor, 1 hane	Adult	
5	Körspår/dike	Obestämd brungroda	4	-	Romklumpar	
12	Dike	Vanlig padda	1	-	Fjolårsunge	
Solbaddet busshållplats	Väg	Åkergroda	1	Hane	Adult	Vandrande S
Solbaddet busshållplats	Väg	Vanlig padda	1	-	Adult	Vandrande NV
Kränglan V	Småvatten	Större vattensalamander, mindre vattensalamander, åkergroda	Noterad	-	-	eDNA
Kränglan NÖ	Småvatten	Mindre vattensalamander	Noterad	-	-	eDNA
Kränglan SÖ	Småvatten	Åkergroda, vanlig groda	Noterad	-	-	eDNA



Figur 2. Kartan illustrerar fynd av groddjur i och i angränsning till utredningsområdet kring Kränglan 2024. Fynd av groddjur illustreras med punkter i olika färger. Identifierade lekvatten (blå polygon utgörs av ID A,B, och F). Övriga typer av groddjurshabitat illustreras med polygoner med olika färger samt bokstav. Diken illustreras med blå linje och siffer-ID. Kartan illustrerar också provtagningomsområden för eDNA. Vattenprover för analys togs i flera av vattenförekomsterna inom rödmarkerade områden.

Figur 3. Lekvatten ID A med fynd av mindre vattensalamander hade positivt utslag vid analysen av eDNA av arterna större vattensalamander, åkergroda och mindre vattensalamander.

Figur 4. Identifierat lekvatten för större vattensalamander, ID F, på privat tomt cirka 180 meter nordost om utredningsområdet. Även mindre vattensalamander återfanns i dammen

Figur 5. Födosöksområde/lekvatten med ID-bokstav D i den norra delen av utredningsområdet Kränglan. Åkergroda observerades vandrande med riktning mot detta vatten men eDNA taget vid lokalen gav utslag endast för mindre vattensalamander.

Figur 6. Födosöksområde/lekvatten med ID-bokstav O i den södra delen av utredningsområdet Kränglan. Området utgör en del av flera någorlunda sammanhängande biotoper av sumpskog som sträcker sig hela vägen ut mot Myrövägen i väster och innefattar områdena C, K, L, M, N, P och Q. eDNA gav utslag på större vattensalamander, mindre vattensalamander och åkergroda.

6 Slutsatser och rekommendationer

6.1 Behov av vidare utredningar

Den genomförda inventeringen bekräftar att groddjur nyttjar ett par av de småvattnen som finns inom undersökningsområdet vid Kränglan för lek år 2024. Calluna gör således bedömningen att utredningsområdet vid Kränglan 3:1 har värdefulla livsmiljöer för groddjur. Dock är samtliga fynd inom utredningsområdet mycket sparsamma i individantal, då samtliga observationer endast utgörs av enstaka individer. Däremot finns en hel del lämpliga groddjurshabitat i form av sumpskogar som bedöms utgöra födosöksområden och möjliga lekvatten. Dessa habitat finns främst i områdets södra och västra delar men även i viss omfattning i de norra delarna. Därtill finns populationer av groddjur norr om samt på ömse sidor av utredningsområdet vid Kränglan. Delar av utredningsområdet utgör också lämpliga uppehålls- och spridningshabitat.

Omkring 180 meter nordöst om utredningsområdet vid Kränglan återfanns en damm (ID F) med en till synes stor och välfungerande population av större vattensalamander. I övriga småvatten, sumpskogar och diken i närområdet noterades inga groddjur med undantag för vandrande individer av åkergroda och vanlig padda.

Eftersom större vattensalamander och åkergroda är fridlysta arter som omfattas av 4 § artskyddsförordningen (se under Bakgrund där skyddsstatus redovisas) är det förbjudet att genomföra åtgärder som skadar individer samt livsmiljöer för arterna. Vid exploateringar eller andra åtgärder där det föreligger en risk att förbud enligt 4 § utlöses ska samråd hållas med Länsstyrelsen. Inför ett samråd behöver i allmänhet en artskyddsutredning göras för att utreda artens bevarandestatus på lokal, biogeografisk och regional nivå samt vilken påverkan den tänkta verksamheten kan förväntas ha på berörda arters möjlighet att upprätthålla eller uppnå så kallad gynnsam bevarandestatus (GYBS) och huruvida så kallad kontinuerlig ekologisk funktion (KEF) kommer att kunna upprätthållas.

6.2 Preliminära förslag på förbättringsåtgärder

Analysen av eDNA i ”provpunkt V” visade tyvärr positivt för förekomst av Bd (*Batrachochytrium dendrobatidis*) – den svamp som orsakar hudsjukdomen i chytridiomycos vilket oftast leder till att djuret dör. Områdets västra del är således påverkat och spridning av svampen till andra områden i form av schaktmassor, fordon och utrustning får ej förekomma.

De flesta groddjursarter i utredningsområdet Kränglan förefaller förekomma i begränsade antal och områdets antal lämpliga lekvatten bedöms vara den begränsande faktorn. Inom utredningsområdet vid Kränglan (figur 2) kan med fördel småvatten anläggas eller restaureras i ett eller flera småvatten i områdets nordöstra delar genom att förbättra småvattnens funktion som lekvatten för groddjur, särskilt för åkergroda och större vattensalamander. Anläggande av nya eller förbättrande av befintliga småvatten i området kring ID D, E och 4 bedöms avsevärt kunna förbättra större vattensalamanderns lokala bevarandestatus (se avsnitt 1). Om något av de större småvattnen rensas och öppnas upp (ID C, D, E) ökar solinsläppet och ett mer attraktivt lekvatten skapas för områdets groddjur – något som på sikt bidrar till en förbättrad lokal bevarandestatus.

För att förbättra landmiljöerna för groddjuren inom utredningsområdet vid Kränglan kan så kallade faunadepåer tillskapas. Dessa kan utgöras av högar av stockar där gömställen, födosöksplatser och övervintringsplatser för bland annat större vattensalamander skapas. Övervintrings-och uppehållsplatser kan även skapas genom stenmassor som till största delen täcks av jord med goda resultat. Dessa bör placeras i anslutning till områdets nordöstra delar.

För att säkerställa kontinuerlig ekologisk funktion för groddjuren krävs att lämpliga spridningsvägar förekommer, särskilt i östlig-västlig riktning, men till viss del även norrut. I dag utgör E18 i söder en kraftig barriär för groddjurspopulationer som finns sydöst om utredningsområdet och spridning över denna väg bedöms vara kraftigt begränsad. Utredning av spridningsmöjligheter och möjligheter att förbättra konnektiviteten mellan populationer på ömse sidor av E18 kan vara av betydande värde för den långsiktiga fortlevnaden av groddjur i området.

7 Referenser

Ahlen, I., Andren, C. & Nilson, G. (1995). Sveriges grodor, ödlor och ormar, Helsingborg.

SLU Artdatabanken (2024). Artfakta. https://artfakta.se

Artportalen (2024). (online) Tillgänglig: <https://www.artportalen.se> (2024-04-29)

Fog, Kåre; Schmedes, Adam; Rosenørn de Lasson, Dorthe (2001) [1997] (på danska). Nordens padder og krybdyr. København

Gustafson, D. (2011). Choosing the best of both worlds – the double life och the great crested newt. Doktorsavhandling. SLU Skinnskatteberg

Halley, J. M., Oldham, R. S. och Arntzen, J. W. 1996. Predicting the persistence of amphibian populations with the help of a spatial model. Journal of Applied Ecology 33:455-470

Jehle, R., Thiesmeier, B., & Foster, J. (2011). *The crested newt. A dwindling pond-dweller.* Bielefeld: Laurenti-Verlag.

Langton, T., Beckett, C. & Foster, J. (2001). Great crested newt conservation handbook. Froglife, Suffolk

Malmgren, J. (2002 a.) How does a newt find its way from a pond? Migration patterns after breeding and metamorphosis in great crested newts (*Triturus cristatus*) and smooth newts (*T. vulgaris*). Herpetological journal, Vol 12:29–35

Naturvårdsverket. 2010. Manual för uppföljning i skyddade områden – Skyddsvärda däggdjur, samt grod- och kräldjur. Diarienummer: 310-5279-05 NS. Version 4,0. 2010-12-21.

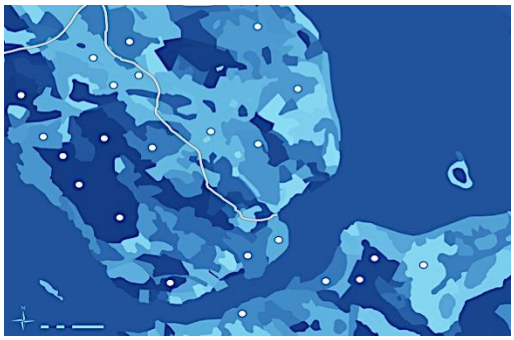
Malmgren, J (2007). Åtgärdsprogram för bevarande av större vattensalamander och dess livsmiljöer. Naturvårdsverket Stockholm

Oldman, R.S. Keeble. J. Swan, M.J.S och Jeffcoat, M. (2000). Evaluating the suitability of habitat for the great crested newt. Herpetological journal

8 Bilaga 1

Tabell 1. Resultat DNA-analys. För varje prov har tre tekniska replikat gjorts (inom parentes ges antal positiva/antal replikat). Alla positiva prover innehåller DNA-spår. När ett eller två replikat är positiva kan det bero på mindre DNA-mängder i provet. NA betyder inga analyser.

Prov	*Bufo bufo*	*Lissotriton vulgaris*	*Rana arvalis*	*Rana temporaria*	*Triturus cristatus*	*Batrachochytrium dendrobatidis*
Krånglan V	Negativ (0/3)	Positiv (3/3)	Positiv (2/3)	Negativ (0/3)	Positiv (3/3)	Positiv (3/3)
Krånglan NÖ	Negativ (0/3)	Positiv (3/3)	Negativ (0/3)	Negativ (0/3)	Negativ (0/3)	Negativ (0/3)
Krånglan SÖ	Negativ (0/3)	Negativ (0/3)	Positiv (3/3)	Positiv (2/3)	Negativ (0/3)	Negativ (0/3)



CALLUNA

Hemsida: www.calluna.se • E-post: info@calluna.se • Telefon växel: 013-12 25 75
Huvudkontor: Calluna AB, Linköpings slott, 582 28 Linköping