



Utvärdering av groddjursåtgårdens funktion vid Lillbyasjön i Östhammars kommun

Jacqueline Forslund

Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap
Biologi och miljövetenskap - kandidatprogram
Uppsala 2025



Utvärdering av groddjursåtgärdens funktion vid Lillbyasjön i Östhammars kommun

Evaluation of the function of the amphibian mitigation at lake Lillbyasjön in Östhammar municipality

Jacqueline Forslund

Handledare:	Jan Olof Helldin, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för stad och land
Examinator:	Simon Kärvemo, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för ekologi
Omfattning:	15 hp
Nivå och fördjupning:	Grundnivå, G2E
Kurstitel:	Självständigt arbete i biologi, G2E
Kurskod:	EX0894
Program/utbildning:	Biologi och miljövetenskap - kandidatprogram
Kursansvarig inst.:	Institutionen för vatten och miljö
Utgivningsort:	Uppsala
Utgivningsår:	2025
Upphovsrätt:	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Nyckelord:	Groddjur, groddjursåtgärd, konstruktionsbrist

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap

Institutionen för stad och land

SLU Centrum för biologisk mångfald

Sammanfattning

Groddjur minskar i världen och en anledning är exploatering av vägar som leder till överkörda amfibier. För att förhindra påkörda groddjur på vägarna är ett bättre alternativ att bygga groddjursåtgärder. Syftet med denna studie är att ta reda på om tekniska brister i groddjursåtgärdens konstruktion vid Lillbyasjön leder till att groddjur tar sig upp på vägen och därmed riskerar att bli dödade. Ledarmarnas slut, färisterna och tunnarna lades till i en ArcGis karta genom GPS-positioner. Groddjursåtgärden kategoriserades in i fyra olika områden beroende på vilken brist/ icke-brist som fanns. Groddjursåtgärden inventerades vid fem tillfällen under vårvandringen. Resultatet visar en högre andel groddjur på vägen vid slutbristområdena respektive konstruktionsbristområdet jämfört med icke-bristområdena. Denna studie skulle kunna förstärka sitt resultat om vissa reparationer och åtaganden görs och inventering sker på nytt för att jämföra resultaten. Denna studie visar att bristerna skulle kunna vara en bidragande faktor till groddjur på vägen. För att förhindra groddjur på vägen vid Lillbyasjöns groddjursåtgärd skulle kontinuerliga reparationer och underhåll behövas.

Nyckelord: groddjur, groddjursåtgärd, konstruktionsbrist

Abstract

Amphibians are decreasing in the world and one reason for this is human exploitation of roads that can lead to amphibians being run over by traffic. To prevent amphibian road-kills, one of the better options humans can do is to build amphibian mitigation measures. The purpose of this study is to find out if technical defect in the construction of the amphibian mitigation measures at Lillbyasjön lead to amphibians getting on the road and thereby risking being killed. The fence ends, cattle-grid and tunnels were added to an ArcGis map by GPS positions. The amphibian mitigation measures were categorized into four different areas depending on what type of construction defect/non defect it was. The amphibian mitigation measures were inventoried on five occasions during the spring migration. The result shows a higher proportion of amphibians on the road at the fence-end areas and construction defect areas compared to the non-deficiency areas. This study could strengthen its result if some repairs and maintenance are made, and inventory is done again to compare the results. This study shows that the technical defect in the construction could be a contributing factor to the increased number of individuals on the road. To prevent amphibians on the road at Lillbyasjön's amphibian mitigation measure, continuous repairs and maintenance would be needed.

Keywords: amphibian, amphibian mitigation measures

Innehållsförteckning

Figurförteckning	5
1. Introduktion	6
1.1 Groddjur	6
1.2 Vandring.....	6
1.3 Groddjursåtgärder.....	7
1.4 Syfte	8
2. Metod	9
2.1 Lillbyasjön	9
2.2 Groddjursåtgärden vid Lillbyasjön.....	10
2.3 Förarbete	11
2.4 Inventering	17
2.5 Dataanalys.....	17
3. Resultat	18
3.1 Områdena	20
3.1.1 Slutbristområdena.....	20
3.1.2 Konstruktionsbristområdet.....	22
3.1.3 Färistbristområdena	22
3.1.4 Icke-bristområdena	22
3.2 Paddor	24
3.2.1 Slutbristområdena.....	24
3.2.2 Konstruktionsbristområdena	25
3.2.3 Färistbristområdena.....	25
3.3 Fältobservationer	25
4. Diskussion	27
Referenser	29

Figurförteckning

Figur 1. Karta över Lillbyasjön (Naturvårdsverket 2023a).....	9
Figur 2. Naturtyp karta över Lillbyasjön (Naturvårdsverket 2023b).....	10
Figur 3. Konstruktionsbrist vid ledarm som brustit med måttband.	12
Figur 4. Konstruktionsbrist mellan ledarm och trumma.	13
Figur 5. Konstruktionsbrist mellan ledarm och trumma framifrån med måttband.....	14
Figur 6. Under färsten med brist orsakad av jord, grus och vegetation.....	15
Figur 7. Överblick över de olika kategoriserade områdena över hela groddjursåtgärden.	16
Figur 8. Sydliga ledarmslut.....	16
Figur 9. Totalt antal levande och döda individer fördelade i 3 groddjurskategorier.....	18
Figur 10. Fördelningen mellan döda och levande paddor som hittades på vägen.....	19
Figur 11. Överblick över arter som hittades längst groddjursåtgärdens ledarmar och på vägen.	19
Figur 12. Sydligaste delen av groddjursåtgärden.....	20
Figur 13. Nordligaste delen av groddjursåtgärden	21
Figur 14. Groddjur vid ledarm och på vägen vid de olika områdena.....	21
Figur 15. En del av groddjursåtgärden i mitten.	22
Figur 16. En del av groddjursåtgärden.	23
Figur 17. En del av groddjursåtgärden i norr med mindre skala.	23
Figur 18. Nordligaste delen av groddjursåtgärden med mindre skala.....	24
Figur 19. Paddor vid ledarmarna och på vägen vid slutbristområdet respektive icke-bristområdet.....	25
Figur 20. Vanlig padda som klättrar upp över konstruktionsbristen.	26
Figur 21. Sydligaste delen av groddjursåtgärden med individpunkt.....	26

1. Introduktion

Groddjur minskar i världen (Houlahan *et al.* 2000; Stuart *et al.* 2004) och en anledning är exploatering av vägar som leder till överkörda amfibier (Orlowski 2007). För att förhindra påkörda groddjur på vägarna är ett bättre alternativ att bygga trummor under vägarna och ledarmar längs vägarna som hindrar groddjuren att ta sig upp på de trafikerade vägarna (Jarvis *et al.* 2019), vilket i denna rapport kommer kallas för groddjursåtgärder.

1.1 Groddjur

De svenska groddjuren som uppehåller sig i Mellansverige är arterna mindre vattensalamander (*Lissotriton vulgaris*) och större vattensalamander (*Triturus cristatus*) som ingår i ordningen stjärtgroddjur (*Urodele*). I ordningen stjärtlösa groddjur (*Anura*) kan arterna delas upp i två olika familjer. Ena familjen heter grodor vilket arterna vanlig groda (*Rana temporaria*) och åkergroda (*Rana arvalis*) ingår, den andra familjen kallas äkta padda vilket arten vanlig padda (*Bufo bufo*) ingår (Faunaväxteriet 2022).

Dessa amfibier är fridlysta i Sverige under artskyddsförordningen som bland annat ska skydda groddjurens habitat från att bli förstörda, populations minskning och att inga groddjur kommer till skada (Naturvårdsverket 2021).

1.2 Vandring

Amphibia betyder ”leva på båda sidorna” vilket innebär att groddjuren lever både i vatten och på land (Faunaväxteriet 2022). De kan variera från art till art hur mycket tid som spenderas i vatten och på land men gemensamt för amfibier, det vill säga groddjur, i Sverige är att de går i dvala på vintern när klimatet är kallt och vaknar på våren när temperaturen blir mildare och vandrar sedan till närmsta damm eller annat småvatten för att leka (Bruno *et al.* 1983).

Mer djupgående har groddjur olika tidpunkter när de går upp ur sin dvala. En studie visar att vanlig groda och åkergroda reser sig ur sin övervintringsplats när isen har smält och den dagliga temperaturen är 5 grader Celsius (Koskela & Pasanen 1974 se Terhivuo 1988). Terhivuo (1988) nämner att grodor verkar vara mer lågmälda

när väderförhållandet är blåsigt. Han påpekar också att vanlig padda börjar sin lek 2–3 veckor senare än vanlig groda och åkergroda, vilket kan indikera att paddorna börjar vandra 2–3 veckor senare.

Detta stämmer överens med en studie i England som beskriver att tröskeltemperaturen för paddornas vandringsaktivitet är 6 grader (Reading 1998). Det skiljer sig ifrån salamandrarnas låga tröskeltemperatur som uppskattas vara runt 0 grader (Harrison *et al.* 1983).

Groddjuren är mest aktiva på natten under vårvandringen. Det skiljer sig dock från art till art under vilket klockslag de är mest aktiva. Vanlig groda och åkergroda föredrar vandring efter skymning. Vanlig padda migrerar mellan klockan 22-23 på natten och för salamandrarna är aktiviteten som högst mellan midnatt till klockan 2 (Hels & Buchwald 2001).

1.3 Groddjursåtgärder

Eftersom groddjur kräver minst två habitat under vårvandringen, övervintringsplatsen och dammen eller annat småvatten, uppstår det problem när en bilväg läggs mellan dem (Hels & Buchwald 2001). Den direkta effekten är att groddjuren går upp på vägen för att komma till dammen och riskerar att bli påkörda av fordon (Lindström & Martinsson 2002). En del studier visar att en mer trafikerad väg korrelerar väl med ökad risk för döda groddjur på vägen (Fahrig *et al.* 1995) och andra studier visar att det inte finns en signifikant korrelation (Orlowski 2007). För att mildra risken är groddjursåtgärder vid vägar ett alternativ (Beebee 2013).

Trots att trummor byggs kommer grodorna att ta sig upp på vägen. För att förhindra detta måste också barriärväggar, det vill säga ledarmar, byggas vid sidan av vägen mellan trummorna (Schmidt & Zumbach 2008). Ledarmar som är helt ogenomträngliga är att föredra i stället för exempelvis galler som har en viss klättringsbarhet. Ledarmen ska vara minst 50 cm hög dels för att garantera barriäreffekten, dels för att säkerställa att underhållet av groddjursåtgärden inte ökar. Överhäng längst upp på ledarmar kan motverka klättringsbarheten ytterligare. Övergången mellan ledarm och trumma ska vara så rak som möjlig utan glipor.

En del groddjursåtgärder har också färister till tillfartsvägarna gjord av galler och fungerar som en fallgrop vilket leder tillbaka groddjuren till ledarmarna i stället för vidare ut på vägen. Det är viktigt att underhålla färister från vegetation, skräp och grus (Frey & Niederstrasser 2000). Helldin (2017) Menar att när groddjur kan klättra förbi eller fastna i en groddjursåtgärd anses det vara en konstruktionsbrist, vilket innebär att avsaknad av underhåll vid en färister kan vara en konstruktionsbrist Trafikverket (2022) beskriver att ändarna på ledarmarnas slut ska få groddjuren att vända tillbaka till ledarmarna, vilket i denna rapport kommer kallas ledarmslut. Detta är en metod för att minska ledarmsslutseffekterna (Huijser *et al.* 2016). Vilken typ av material konstruktionen är uppbyggd av har ingen påverkan för

groddjuren men materialet ska ha en lång hållbarhet, ungefär 20-30 år, och som dessutom klarar av det nordliga klimatet samt avisningssalt och stenfall (Frey & Niederstrasser 2000). Trafikverket (2022) har satt ut krav för groddjursåtgärder som delvis stämmer bra överens med studierna ovan, såsom att ledarmar och trummor ska vara täta, att ledarmarna ska förhindra groddjur på vägen och ha en kant eller överhäng upptill men har valt att höjden på ledarmen ska vara 40 cm. De har även nämnt att materialet för groddjursåtgärden är valfritt men med kravet att det ska vara hållbart och tåla slag. Frey och Niederstrasser (2000) nämner att tänka på långsiktig skötsel redan vid uppbyggnadsfasen av groddjursåtgärder, speciellt under personalbrist och ekonomiska begränsningar. Skötsel innebär bland annat att rensa bort växter, jord, skräp och dylikt, kontrollera och reparera fogar samt ifyllning av material. Detta ska helst göras när groddjurens migrationsaktivitet är som lägst på året.

I en svensk rapport inventerades brister på 35 groddjursåtgärder i Sverige och de mest förekommande bristerna var för lite röjning som medförde växande vegetation kring groddjursåtgärden, glipor mellan trumma och ledarm samt defekter på ledarmarnas överkant (Håkansson & Helldin 2018).

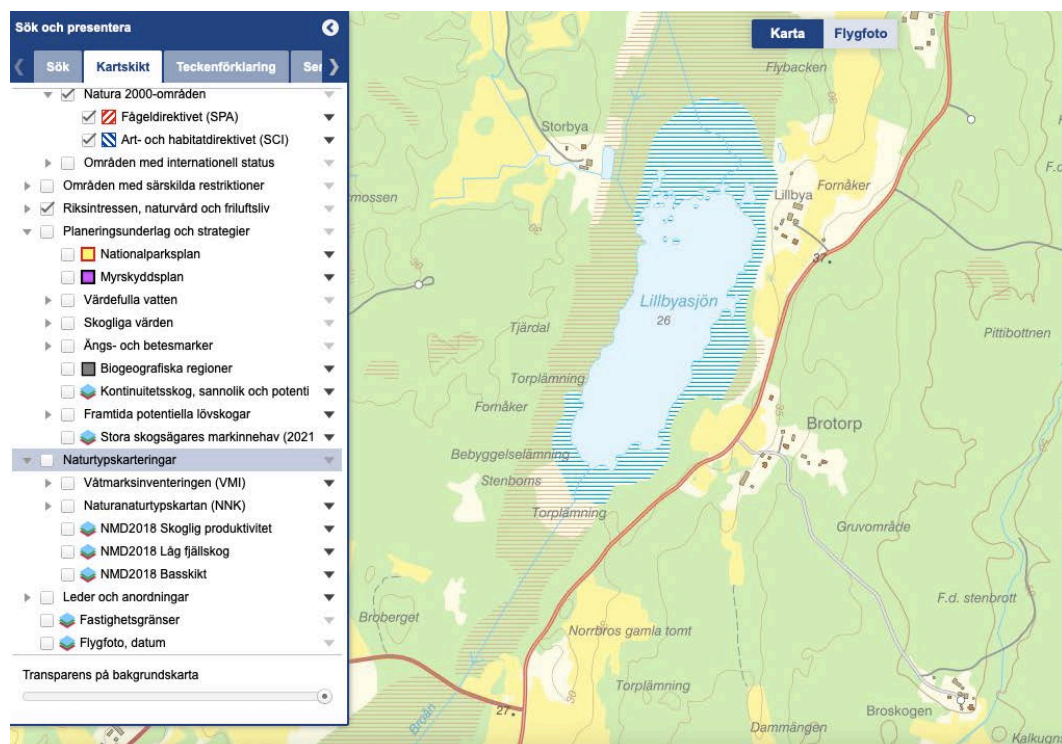
1.4 Syfte

Syftet med denna studie är att ta reda på om tekniska brister i groddjursåtgärdens konstruktion vid Lillbyasjön leder till att groddjur tar sig upp på vägen och därmed riskerar att bli dödade. Jag ska kartlägga eventuella tekniska brister i konstruktionen, inventera döda och levande groddjur på vägen samt längs sydöstra vägkanten inklusive ledarmar, och jämföra fördelningen döda/levande groddjur vid sträckor med brister och sträckor utan brister.

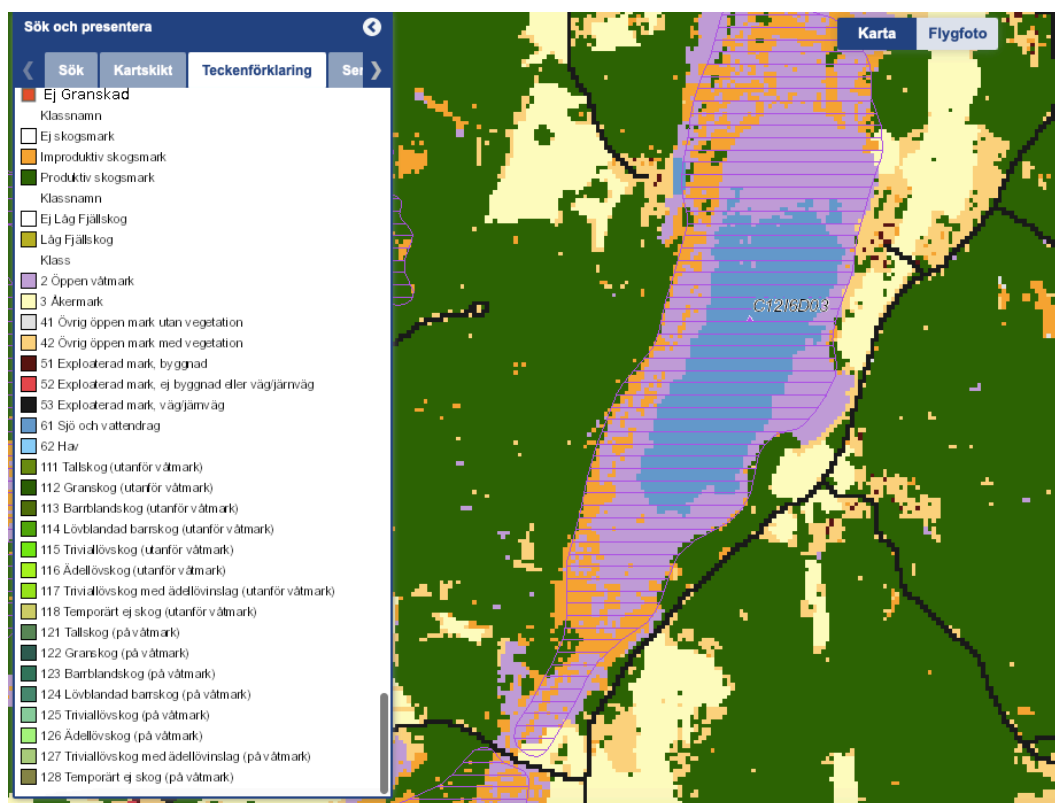
2. Metod

2.1 Lillbyasjön

Lillbyasjön ligger Nordöst om tätorten Österbybruk i Östhammars kommun i Uppsala län. Vid Lillbyasjön finns naturtyperna sjö och vattendrag med en del öppen våtmark (figur 1–2). Sjön beskrivs som en möjlig populär lekplats för groddjur på grund av delvis igenväxt och grunt vatten som gör groddjuren mer skyddade ifrån fiskar. En väg ligger öster om sjön som omger sig av lövblandad barrskog, stenrös, produktiv skogsmark varvat med åkermark och öppen mark (figur 2) som enligt Lindström och Martinsson (2002) skulle kunna vara en attraktiv övervintringsplats för de flesta groddjuren. Invånare som bor i närområdet med lokalkunskap har beskrivit att djurlivet i området består av svanar, häger, snokar, tranor, grågäss och groddjur (Lindström & Martinsson 2002).



Figur 1. Karta över Lillbyasjön (Naturvårdsverket 2023a)



Figur 2. Naturtyp karta över Lillbyasjön (Naturvårdsverket 2023b)

2.2 Groddjursåtgärden vid Lillbyasjön

Groddjursåtgärden ligger öster om Lillbyasjön vid väg 270. Hastigheten på denna väg är 70km/h och trafikintensiteten år 2021 var 780 fordon under ett årsmedeldygn (Trafikverket 2021). År 2000 till 2002 startades ett projekt med syfte att hitta vägar som kan bli en konflikt för groddjur. Vägar kunde delas in i tre olika prioriteringar från 1 (mest akut) till 3 (minst akut). Lillbyasjöns område blev en konfliktväg med prioritering 1 och det rekommenderades att bygga en groddjursåtgärd vid vägen (Lindström & Martinsson 2002). År 2004–2005 gjordes en objektbeskrivning innan groddjursåtgärden skulle byggas och vid inventeringarna under vårvandringarna år 2004 och 2005 upptäcktes 65 respektive 90 överkörda groddjur på vägen. Groddjursåtgärden byggdes år 2005 mellan månad september och oktober (Lindström 2005). Konstruktionen innehöll ledarmar av trä och trummor. År 2018 förbättrades groddjursåtgärden genom att konstruktionen byttes ut från trä till stål med u-formad ledarmlut och färisterna förbättrades, säger Brobäck Calais¹. Samma år som groddjursåtgärden blev klar publicerades en bristinventeringsrapport som beskrev Lillbyasjöns icke-brister och brister.

¹ David Brobäck Calais, Trafikverket, mail , 2023-03-22

Barriärens konstruktion hade inga glipor eller skador ovanför barriären. Det var heller ingen risk för klättring vid barriärens slut. Vid trummornas konstruktion upptäcktes en glipa på 1,5cm men ansågs inte ha en genomsläpplighet mellan trumma och barriär, dock ansågs klättringsbarheten mellan trumma och barriär vara av klassen 2 där 0 var ingen klättringsbarhet och 5 var väldigt hög klättringsbarhet (Håkansson & Helldin 2018).

2.3 Förarbete

Ett förarbete vid Lillbyasjöns 650 meter långa groddjursåtgärd utfördes innan inventeringen. Ledarmarnas slut, färister och tunnlarna lades till i en ArcGIS karta genom GPS-positioner. Groddjursåtgärdens första konstruktionsbristen var en ledarm som hade brustit med en glipa med grus som hade vält ut. Glipan var som smalast 10 cm (figur 3). Den andra bristen var vid en trumma där grus runtomkring trumman hade runnit ned, detta resulterade i att det blev en glipa mellan trumma och ledarm som var 5 cm (figur 4–5). Dessa två bristerna markerades på ArcGIS via GPS-positioner. Under ena färisten hade en del löv, gräs, jord samt grus samlats. Detta ledde till att marknivån hade höjts och skulle kunna vara en brist på grund av en större risk för klättring (figur 6). Dessa upptäckta brister delade jag in i fyra olika kategorier (figur 7). Första kallades slutbristområdena och syftar till två områden där groddjursåtgärden upphör med ledarmslut (figur 8), den andra kallades för färistbristområdena dit tre olika områden med färister tillhörde, den tredje kategorin kallades konstruktionsbristområde dit ett område med defekter på groddjursåtgärdens konstruktion tillhörde och den fjärde kategorin kallades icke-bristområdena där tre olika områden med inga brister tillhörde.



Figur 3. Konstruktionsbrist vid ledarm som brustit med måttband.



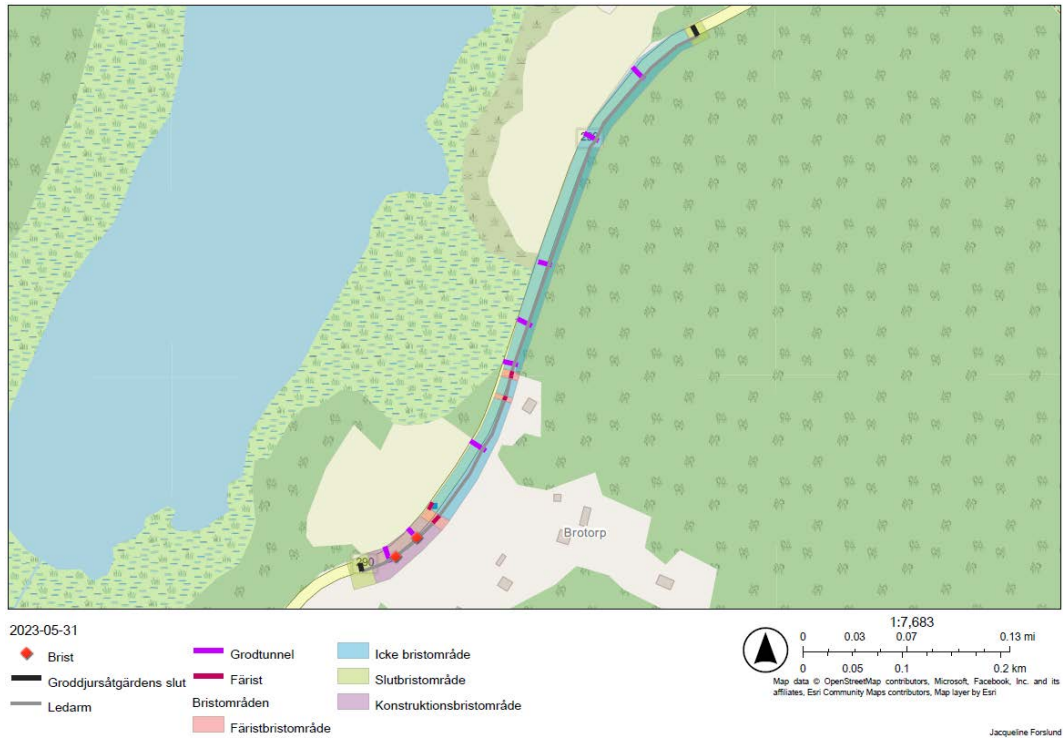
Figur 4. Konstruktionsbrist mellan ledarm och trumma.



Figur 5. Konstruktionsbrist mellan ledarm och trumma framifrån med måttband.



Figur 6. Under färysten med brist orsakad av jord, grus och vegetation.



Figur 7. Överblick över de olika kategoriserade områdena över hela groddjursåtgården.



Figur 8. Sydliga ledarmslut.

2.4 Inventering

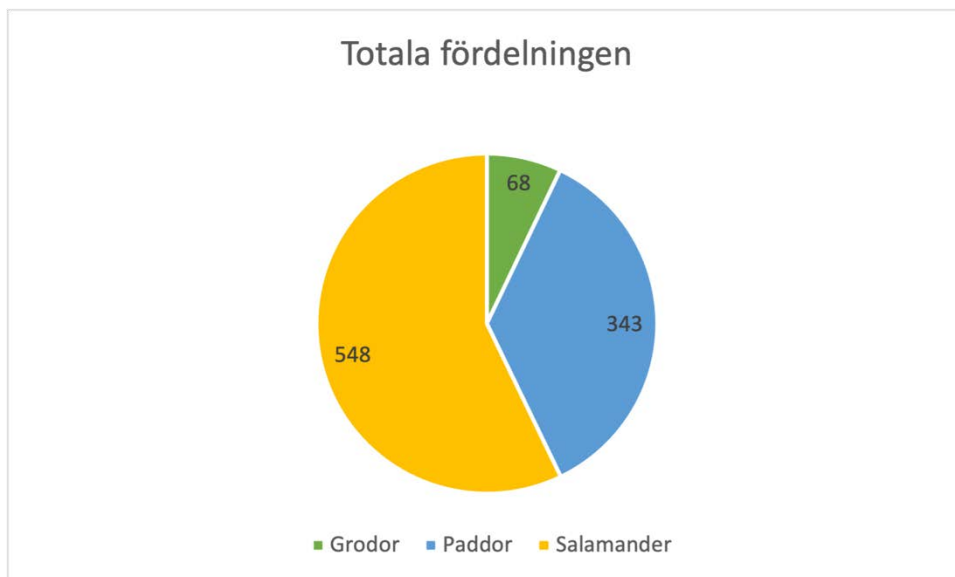
Inventeringen skedde vid fem tillfällen mellan datumen 13 april och 22 april då snötäcket över groddjursåtgården hade smält bort och temperaturen var 5 grader Celsius eller mer vid kvällens skymning när groddjurens vandring var som mest aktiv. På grund av mörkret tog jag hjälp av en ficklampa med rött ljus för att störa groddjuren i minsta möjliga utsträckning (van Grunsven *et al.* 2017). Inventeringen utfördes på vandrande fot för att så få individer som möjligt skulle missas (Hels & Buchwald 2001). Sökandet började i den sydliga änden av groddjursåtgården vid ledarmen, färister och diket och bara vid den östra sidan av vägen på grund av att groddjuren måste vandra från övervintringsplatserna i öst till Lillbyasjön som ligger väster om vägen. Arterna samt klockslag noterades i appen på telefonen. När groddjursåtgården tog slut i norr påbörjades inventering av döda och levande groddjur på vägen till den sydliga groddjursåtgårdens ände. Hela inventeringen vid sidan av vägen och på vägen gjordes ytterligare en gång. En notering var att under en 2 timmars inventeringskväll passerade förhållandevis en liten mängd trafik, ungefär 10 bilar.

2.5 Dataanalys

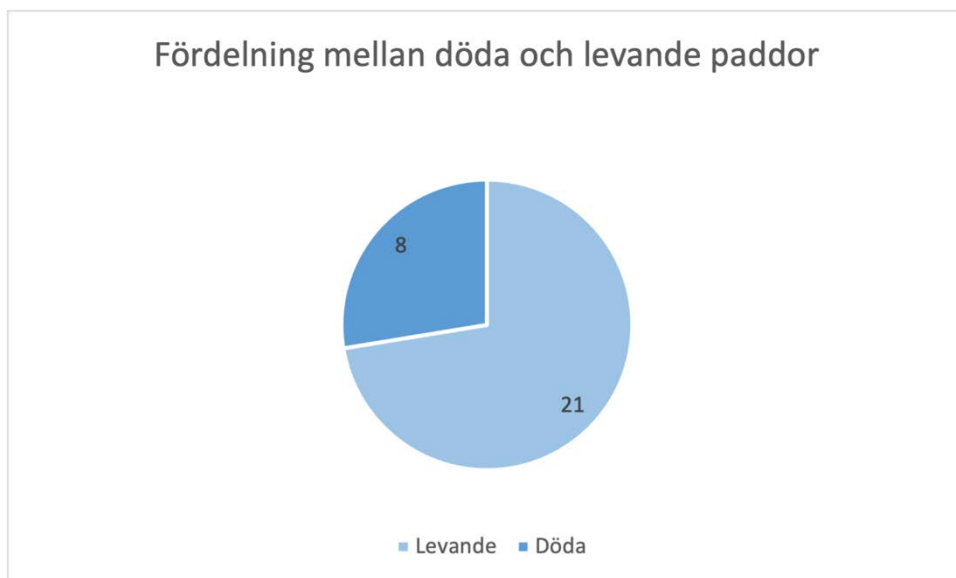
Groddjuren delades in i tre kategorier på grund av att det var svårt att skilja på åkergroda och vanlig groda. Den första kategorin kallades salamandrar som bestod av mindre vattensalamander och större vattensalamander, andra kategorin döptes till grodor och innehöll arterna vanlig groda och åkergroda och den tredje kategorin namngavs som padda och bestod enbart av arten vanlig padda. Data för alla individer och de olika områdena fördes in på Excel för att se vilka groddjurkategorier och områden de olika individerna tillhörde, hur många och vilken kategori individerna på vägen tillhörde, hur många individer på vägen som var döda och levande samt hur många individer som var vid ledarmen eller på vägen vid ett bristområde jämfört med icke-bristområdena. Sedan beräknade jag i R med Fisher's exact test om det fanns en signifikant skillnad mellan groddjurens fördelning mellan på vägen respektive icke på vägen vid ett bristområde och icke-bristområdena.

3. Resultat

Antal individer hittade under hela inventeringen var 959 groddjur med en majoritet av salamandrar (figur 9). Det var totalt 29 groddjur som kunde hittas på vägen och alla individer var av arten vanlig padda. Av dessa paddor som noterades på vägen var majoriteten paddor levande (figur 10).

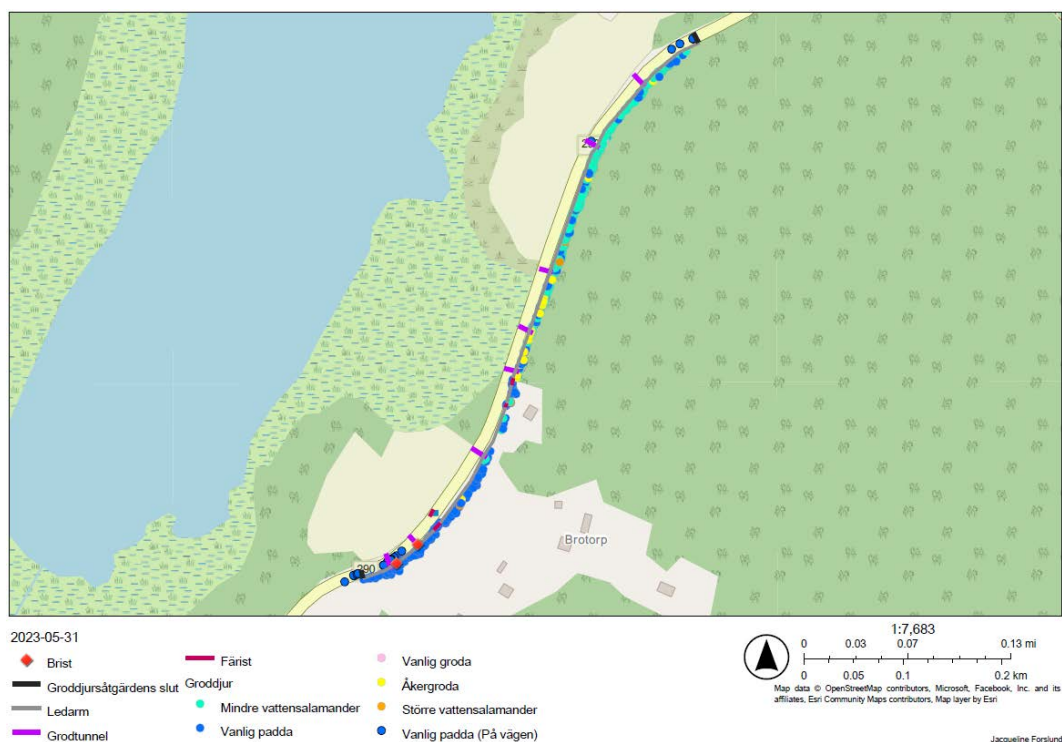


Figur 9. Totalt antal levande och döda individer fördelade i 3 groddjurskategorier.



Figur 10. Fördelningen mellan döda och levande paddor som hittades på vägen.

De olika groddjuren var inte fördelade jämnt på hela groddjursåtgärden. Paddor hittades mest i den sydliga delen men kunde ses över hela groddjursåtgärden. Grodorna var som mest koncentrerad i mitten på groddjursåtgärden och salamandrarna rörde sig nästan enbart vid mitten till den nordliga delen (figur 11).

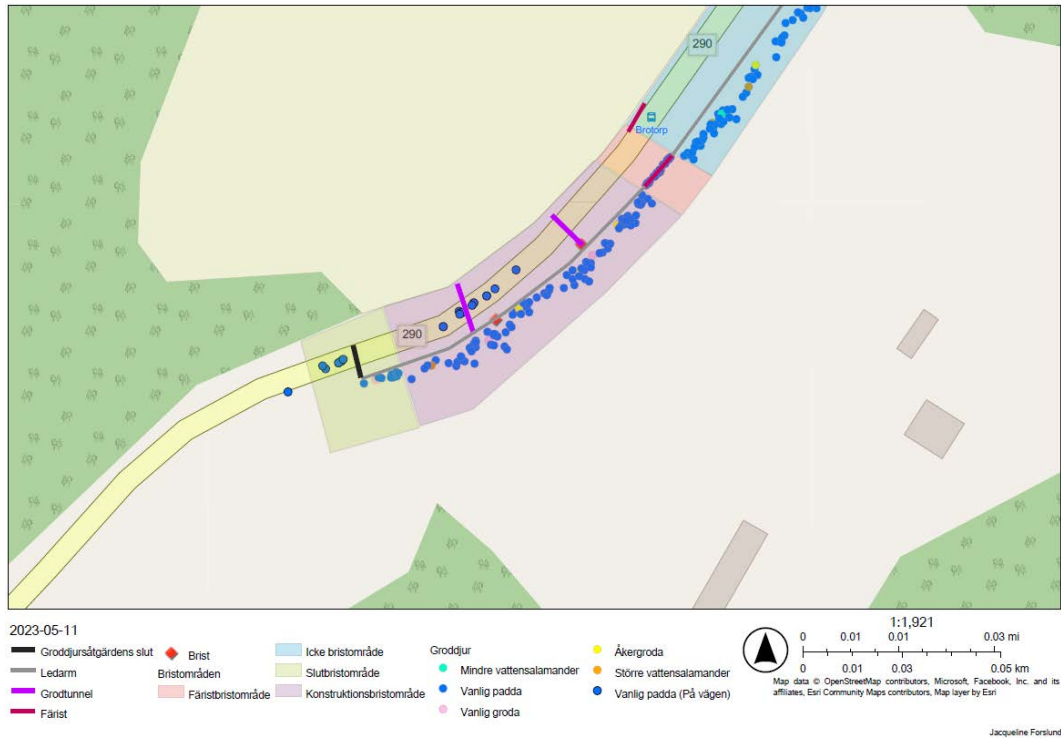


Figur 11. Överblick över arter som hittades längst groddjursåtgärdens ledarmar och på vägen.

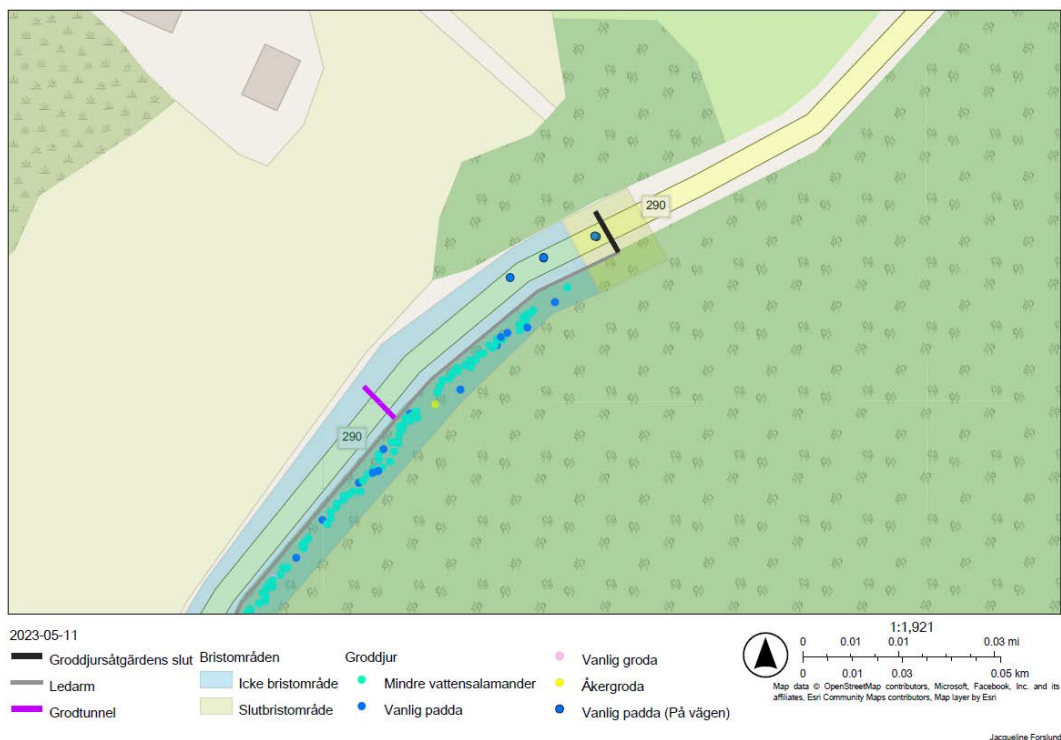
3.1 Områdena

3.1.1 Slutbristområdena

Vid områdena som är döpta till slutbristområden sågs arterna vanlig groda och vanlig padda längst ledarmarna. Vanlig padda sågs även på vägen vid det sydliga och nordliga slutbristområdet (figur 12–13).

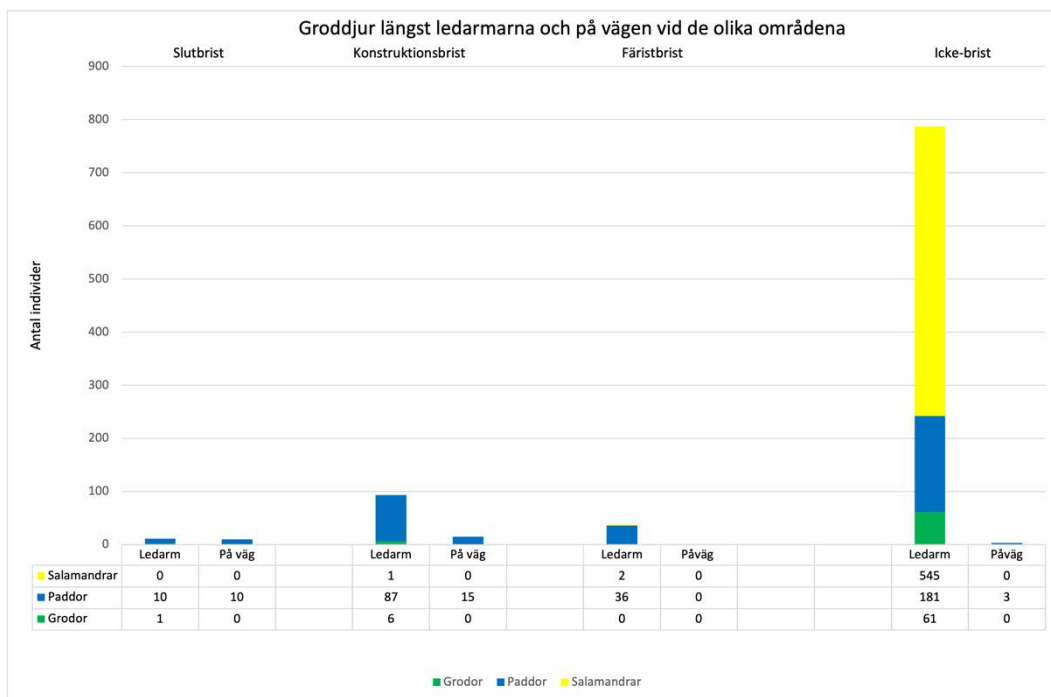


Figur 12. Sydligaste delen av groddjursåtgärden.



Figur 13. Nordligaste delen av groddjursåtgärden

Vid slutbristområdena hittade jag en individ mer längs ledarmarna än på vägen (figur 14). Det var en högre andel groddjur på vägen vid slutbristområdena jämfört med icke-bristområdena (Fisher's exact test, $p < 0,001$).



Figur 14. Groddjur vid ledarm och på vägen vid de olika områdena.

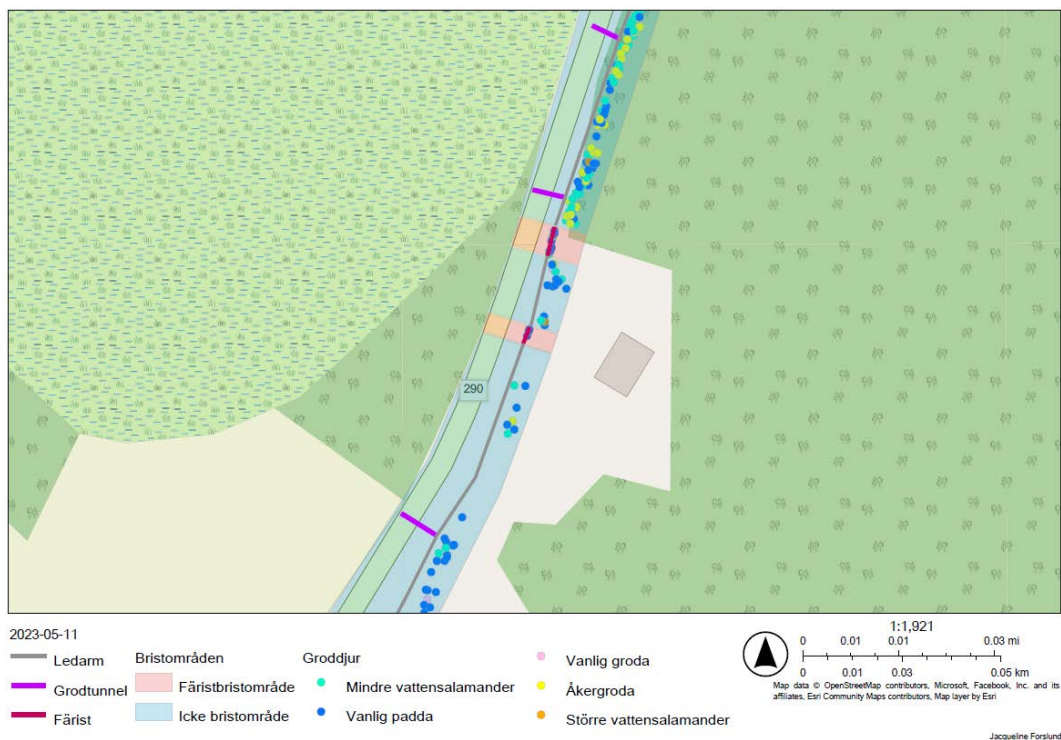
3.1.2 Konstruktionsbristområdet

Vid konstruktionsbristområdet hittades alla arter förutom mindre vattensalamander (figur 12).

Vid konstruktionsbristområdet hittade jag fler groddjur längs ledarmarna än på vägen (figur 14). Det var ändå en högre andel groddjur på vägen vid konstruktionsbristområdet jämfört med icke-bristområdena (Fisher's exact test, $p < 0,001$).

3.1.3 Färistbristområdena

Vid den sydliga och mittersta färistbristområdena tillhörde alla individer arten vanlig padda men vid det nordliga färistbristområdet fanns det utöver vanlig padda också två mindre vattensalamandrar (figur 12 och 15).

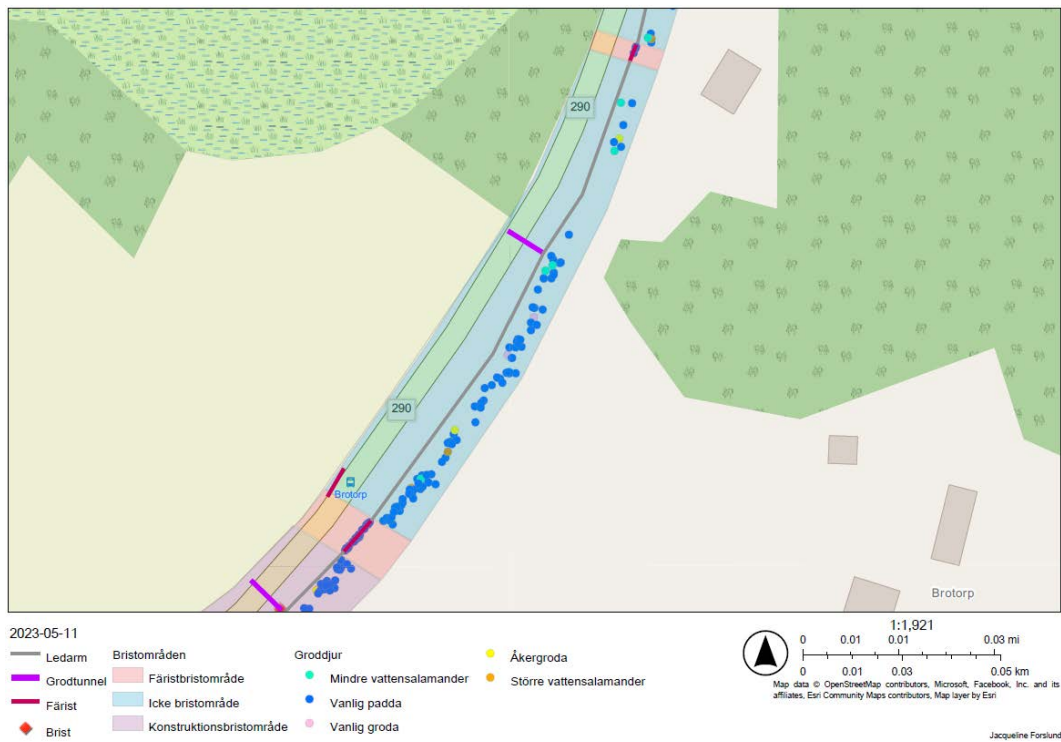


Figur 15. En del av groddjursåtgärden i mitten.

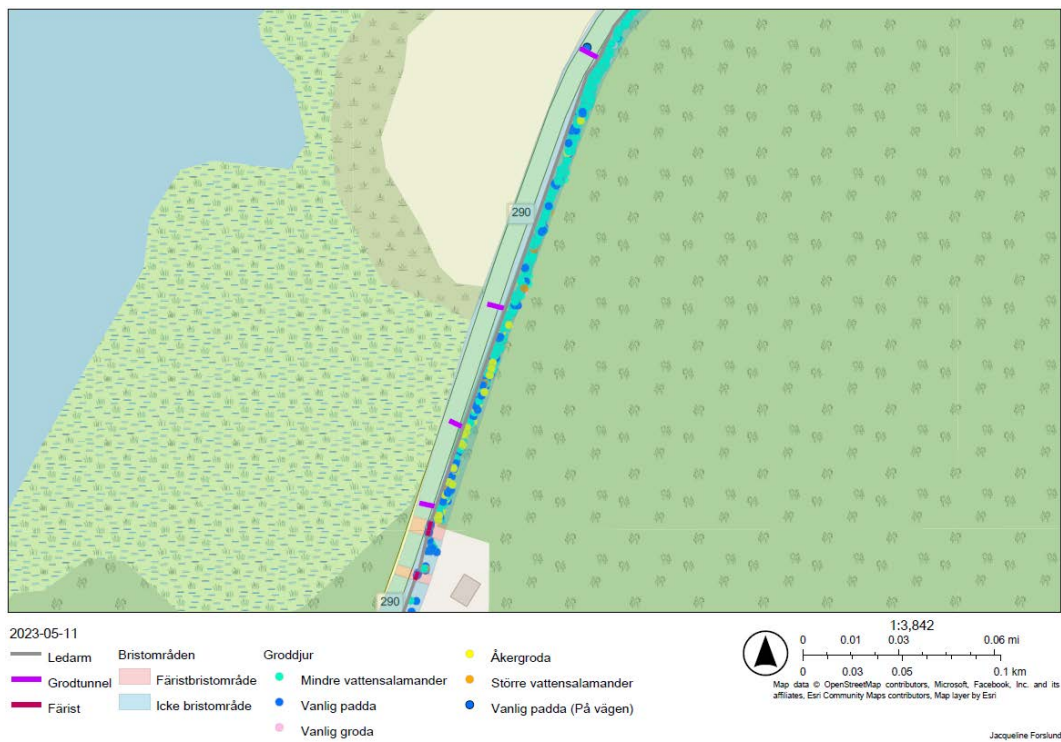
Vid färistbristområdena hittade jag bara groddjur längs ledarmarna (figur 14). Det var lägre andel groddjur på vägen vid färistbristområdena jämfört med icke-bristområdena (Fisher's exact test, $p > 0,001$).

3.1.4 Icke-bristområdena

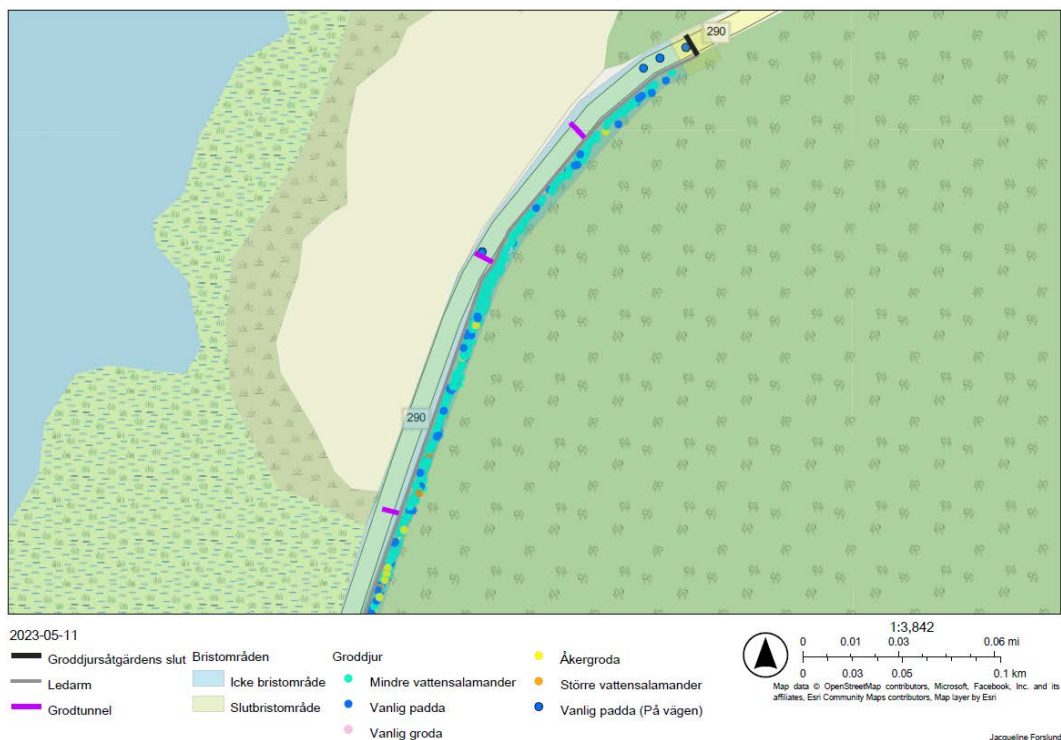
På området som är kategoriserad icke-bristområdena fanns mest salamandrar, men alla arter kunde hittas (figur 16–18).



Figur 16. En del av groddjursåtgärden.



Figur 17. En del av groddjursåtgärden i norr med mindre skala.



Figur 18. Nordligaste delen av groddjursåtgården med mindre skala.

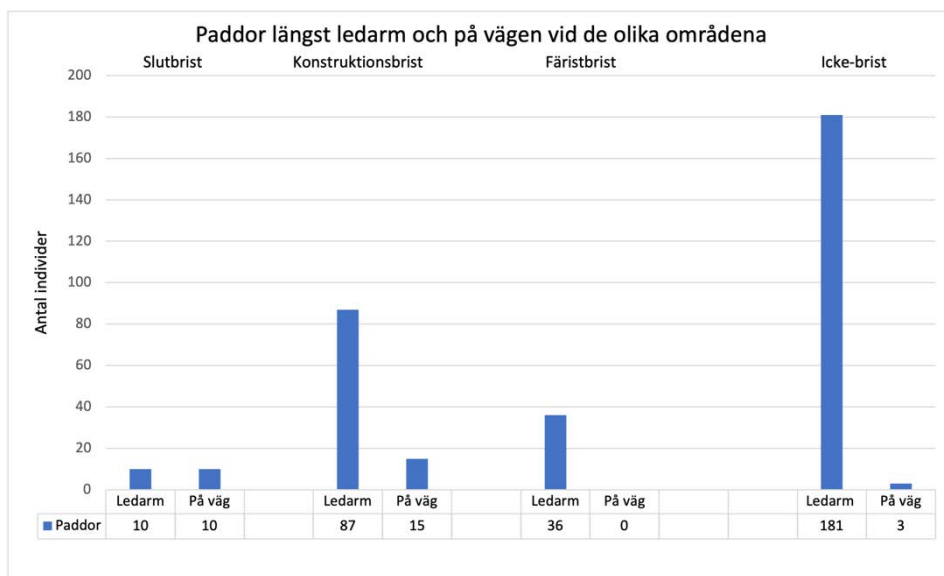
Det fanns mer groddjur längst ledarmarna än på vägen (figur 14).

3.2 Paddor

Eftersom fynden på vägen endast var under kategorin paddor undersöktes även om det fanns en signifikant skillnad när de andra groddjurkategorierna uteslöts.

3.2.1 Slutbristområdena

Vid slutbristområdena hittade jag lika många paddor längs ledarmarna som på vägen (figur 19). Det var en högre andel paddor på vägen vid slutbristområdena jämfört med icke-bristområdena (Fisher's exact test, $p < 0,001$).



Figur 19. Paddor vid ledarmarna och på vägen vid slutbristområdet respektive icke-bristområdet

3.2.2 Konstruktionsbristområdena

Vid konstruktionsbristområdet hittade jag fler paddor längs ledarmarna än på vägen (figur 19). Det var ändå en högre andel paddor på vägen vid konstruktionsbristområdet jämfört med icke-bristområdena (Fisher's exact test, $p < 0,001$).

3.2.3 Färistbristområdena

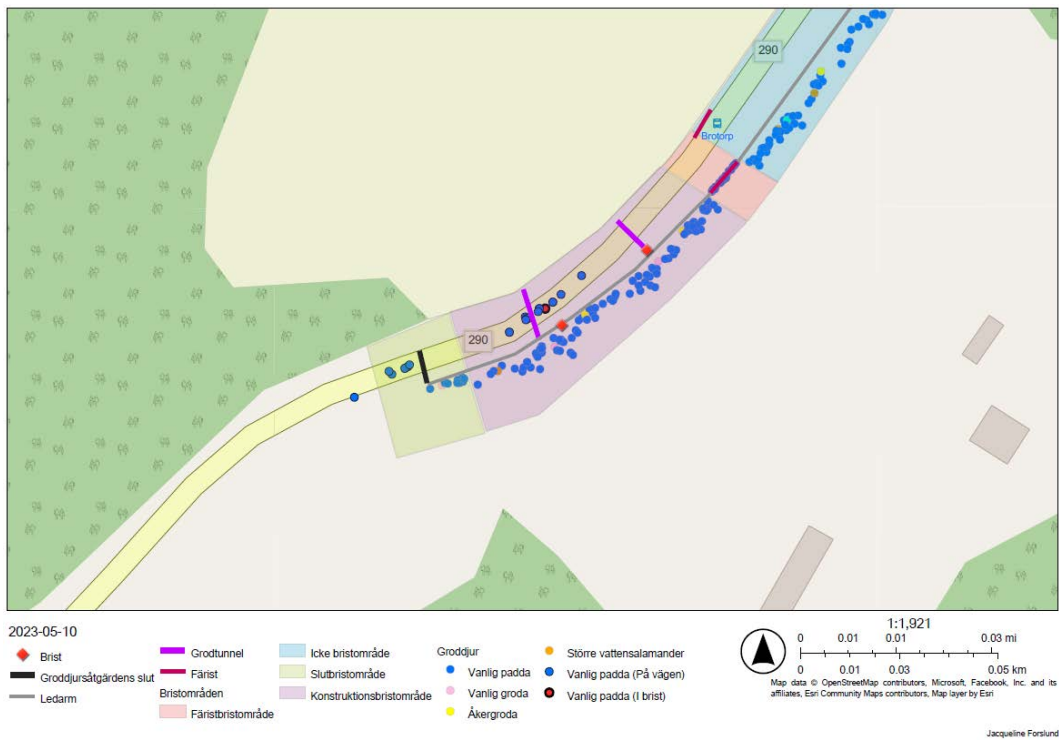
Vid färistbristområdena hittade jag bara paddor längs ledarmarna (figur 19). Det var lägre andel paddor på vägen vid färistbristområdena jämfört med icke-bristområdena (Fisher's exact test, $p > 0,001$).

3.3 Fältobservationer

Vid en inventering kunde jag även bevittna en padda som tog sig upp ur ena konstruktionsbristen (figur 20). Denna individ markerades på kartan efter ca 10 minuter när jag kunde slå fast att individen var på vägen och inte vände i konstruktionsbristen (figur 21).



Figur 20. Vanlig padda som klättrar upp över konstruktionsbristen.



Figur 21. Sydligaste delen av groddjursåtgärden med individpunkt.

4. Diskussion

Det finns tekniska brister i Lillbyasjöns groddjursåtgärd som leder till att groddjuren tar sig upp på vägen i högre grad i bristområden jämfört med områdena som inte har några brister.

Trots att ledarmslut ska reducera groddjur på vägen (Trafikverket 2022), hittades 10 paddor på vägen vid ledarmsslutområdena. En förklaring skulle kunna vara att ledarmarna är för korta. Ett antal groddjur kan ha sin övervintringsplats i skogen några tiotal meter utanför ledarmarnas slut vilket gör att groddjuren kan gå upp på vägen obehindrat samt att de inte går rakt över vägen utan diagonalt in i slutbristområdet. Detta är bara en misstanke eftersom inga observationer under en längre tid gjordes för att se var paddorna på vägen kom ifrån.

Vid konstruktionsbristområdet hittades 15 paddor på vägen. En indikator på att paddorna faktiskt använde bristerna var en observation (figur 23). Trots att två brister fanns vid området är koncentrationen av paddor högre vid bristen som den observerade paddan påträffades (figur 21). Detta kan dock inte utesluta att paddorna har använt den andra bristen eller kommit upp på vägen av andra orsaker. En viktig aspekt att ha i åtanke är att det bara var paddor som hittades på vägen och att över hela groddjursåtgärden är paddorna mest koncentrerade längst den sydliga delen av groddjursåtgärden (figur 10). Detta skulle kunna påverka resultatet och vara en bidragande faktor till att det endast var paddor som hittades på vägen. Under fältinventeringen fick jag också uppfattningen att paddor generellt var mer livliga än resten av groddjuren, vilket kan betyda att de är mer benägna att klättra som kan vara mer energikostsamt.

Vid den misstänkta bristen i färsten av överfullt grus, jord och vegetation kunde inga groddjur hittas på vägen (figur 14). En spekulation om varför det har samlats material är dels kraftigt regn som svallat ner materialet, dels bilar som får med sig material när de åker på grus-/jordvägen som ansluter sig till färsten. Även om detta område inte är en brist vid denna tidpunkt går det inte att bortse från att det skulle kunna bli en brist i framtiden när mer grus, jord och vegetation kan ansamlas.

En osäkerhet i resultatet är missade groddjur på vägen eftersom det inventerades många paddor som var levande och många groddjur kan ha hunnit över vägen och inte blivit observerade. Denna studie skulle kunna förstärka sitt resultat om vissa reparationer och åtaganden görs och inventering sker på nytt för att jämföra resultaten. Det bästa hade varit en heltäckande reparation som reparerar ledarmarna

med defekterna, trumman och ledarmen med en glipa mellan dem samt att förlänga groddjursåtgärden ett tiotal meter med u-formade ledarmslut. Därefter när vårvandringen är i gång kan samma metod som denna studie göras och sedan jämföra resultaten, dock är detta både tidskrävande och en kostnadsfråga. Därför skulle ett annat alternativ, i syfte för studiens skull, kunna göra en temporär lösning genom att sätta upp plankor eller något liknande som är heltäckande vid ledarmarna med defekter, trumman och ledarmen med glipa samt förlänga ledarmarna med u-formade ledarmslut och senare när vårvandringen är i gång följa upp med samma metod som denna studie och sedan jämföra resultaten.

Ett annat resonemang är dels att jag observerade få bilar på natten, dels kunde konstatera att ett stort antal groddjur som hittades på vägen var levande (figur 10). Detta får mig att tro att många av dessa groddjur hinner ta sig över vägen. Om tunnarna inte är tillräckligt bra som leder till att groddjursåtgärden blir ett hinder kanske bristerna inte är brister utan snarare hjälpmedel för groddjuren.

Denna studie visar att bristerna skulle kunna vara en bidragande faktor till groddjur på vägen.

För att förhindra groddjur på vägen vid Lillbyasjöns groddjursåtgärd skulle kontinuerliga reparationer och underhåll behövas under perioder när groddjuren är minst aktiva och när väderförhållanden tillåter det.

Referenser

- Beebee, T.J.C. (2013). Effects of Road Mortality and Mitigation Measures on Amphibian Populations. *Conservation Biology*, 27(4), 657-668.
<https://doi.org/10.1111/cobi.12063>
- Bruno, S., Bischoff, W., Busse, K., Joger, U., Nishioka, M. & Trutnau, L. (1983). *Djurens underbara värld. Kräl- och groddjur*. Höganäs: Bokorama/Förlags AB Wiken.
- Fahrig, L., Pedlar, J.H., Pope, S.E., Taylor, P.D. & Wegner, J.F. (1995). Effect of Road Traffic on Amphibian Density. *Biological Conservation*, 73(3), 177-182.
[https://doi.org/10.1016/0006-3207\(94\)00102-V](https://doi.org/10.1016/0006-3207(94)00102-V)
- Faunaväkeriet (2022). *Faunaväkeriet uppmärksammar Sveriges Groddjur Amphibia* Uppsala: SLU Artdatabank.
<https://www.artdatabanken.se/globalassets/ew/subw/artd/4-vill-du-hjalpa-till/faunavakeri/groddjursbroschyr-uppdaterad-2022.pdf> [2023-04-18]
- Frey, E. & Niederstrasser, J. (2000). *Baumaterialien für den Amphibienschutz an Straßen*. (Naturschutz-Praxis. Artenschutz 3). Karlsruhe: Baden-Württemberg, L.f.U.
<https://pd.lubw.de/35627>
- Harrison, J.D., Gittins, S.P. & Slater, F.M. (1983). The Breeding Migrations of Smooth and Palmate Newts (*Triturus-Vulgaris* and *Triturus-Helveticus*) at a Pond in Mid Wales. *Journal of Zoology*, 199(Feb), 249-258. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1983.tb02093.x>
- Helldin, J.O. (2017). *Metod för uppföljning av groddjursåtgärder vid väg*. (2017:130). Borlänge: Trafikverket. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1364546/FULLTEXT01.pdf>
- Hels, T. & Buchwald, E. (2001). The effect of road kills on amphibian populations. *Biological Conservation*, 99(3), 331-340. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(00\)00215-9](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(00)00215-9)
- Houlahan, J.E., Findlay, C.S., Schmidt, B.R., Meyer, A.H. & Kuzmin, S.L. (2000). Quantitative evidence for global amphibian population declines. *Nature*, 404(6779), 752-755. <https://doi.org/10.1038/35008052>
- Huijser, M.P., Fairbank, E.R., Camel-Means, W., Graham, J., Watson, V., Basting, P. & Becker, D. (2016). Effectiveness of short sections of wildlife fencing and crossing structures along highways in reducing wildlife-vehicle collisions and providing safe crossing opportunities for large mammals. *Biological Conservation*, 197, 61-68. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.02.002>
- Håkansson, E. & Helldin, J.O. (2018). *Groddjursåtgärdernas skick och underhållsbehov - resultat av teknisk besiktning*. (2018:183). Borlänge Trafikverket.
<http://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1364556/FULLTEXT01.pdf>
- Jarvis, L.E., Hartup, M. & Petrovan, S.O. (2019). Road mitigation using tunnels and fences promotes site connectivity and population expansion for a protected amphibian. *European Journal of Wildlife Research*, 65(2).
<https://doi.org/10.1007/s10344-019-1263-9>
- Lindström, K. (2005). *Utökad objektbeskrivning Lillbyasjön*. Eskilstuna: Vägverket.

- Lindström, K. & Martinsson, A. (2002). *Inventering av konfliktpunkter mellan groddjur och vägar respektive uttrar och vägar i Region Mälardalen*. (2002:167). Eskilstuna: Vägverket.
- Naturvårdsverket (2021). *Fridlysta arter*.
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/arter-och-artskydd/fridlysta-arter>
 [2023-04-19]
- Naturvårdsverket (2023a). *Karta Lillbyasjön* [Kartografiskt material]. Skyddad natur.
<https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/> [2023-05-18].
- Naturvårdsverket (2023b). *Naturtyp Lillbyasjön* [Kartografiskt material]. Skyddad natur.
<https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/> [2023-05-18].
- Orlowski, G. (2007). Spatial distribution and seasonal pattern in road mortality of the common toad *Bufo bufo* in an agricultural landscape of south-western Poland. *Amphibia-Reptilia*, 28(1), 25-31. <https://doi.org/10.1163/156853807779799045>
- Reading, C.J. (1998). The effect of winter temperatures on the timing of breeding activity in the common toad *Bufo bufo*. *Oecologia*, 117(4), 469-475.
<https://doi.org/10.1007/s004420050682>
- Schmidt, B.R. & Zumbach, S. (2008). Amphibian Road Mortality and How to Prevent It: A Review. I: Mitchel, J.C., Jung Brown, R.E. & Bartolomew, B. (red.) *Urban Herpetology*. St. Louis, Missouri: Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 155-167. <https://doi.org/10.5167/uzh-10142>
- Stuart, S.N., Chanson, J.S., Cox, N.A., Young, B.E., Rodrigues, A.S.L., Fischman, D.L. & Waller, R.W. (2004). Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science*, 306(5702), 1783-1786.
<https://doi.org/10.1126/science.1103538>
- Terhivuo, J. (1988). Phenology of Spawning for the Common Frog (*Rana-Temporaria* L) in Finland from 1846 to 1986. *Annales Zoologici Fennici*, 25(2), 165-175.
<https://www.jstor.org/stable/23734521>
- Trafikverket (2021). *Vägtrafikflödeskartan*. (Version: 1.5.1.3) [Programvara].
<https://vtf.trafikverket.se/SeTrafikinformation> [2023-05-08]
- Trafikverket (2022). *Krav- VGU, Vägars oeg gators utformning*. (2022:001). Borlänge: Trafikverket. <http://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1621114/FULLTEXT02.pdf> [2023-05-08].
- van Grunsven, R.H.A., Creemers, R., Joosten, K., Donners, M. & Veenendaal, E.M. (2017). Behaviour of migrating toads under artificial lights differs from other phases of their life cycle. *Amphibia-Reptilia*, 38(1), 49-55.
<https://doi.org/10.1163/15685381-00003081>

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.