

SKB P-25-15

ISSN 1651-4416

ID 2098933

November 2025

Skötselåtgärder 2025

Åsa Eriksson
Ekologigruppen AB

Nyckelord: Gulyxne, skötselåtgärder, rikkärr, AP SFK-25-008

Denna rapport har gjorts på uppdrag av Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB). Slutsatser och framförda åsikter i rapporten är författarnas egna. SKB kan dra andra slutsatser, baserade på flera litteraturkällor och/eller expertsynpunkter.

Data i SKB:s databas kan ändras av olika skäl. Mindre ändringar i SKB:s databas kommer inte nödvändigtvis att resultera i en reviderad rapport. Revideringar av data kan även presenteras som supplement, tillgängliga på www.skb.se.

Denna rapport är publicerad på www.skb.se

© 2025 Svensk Kärnbränslehantering AB

Sammanfattning

Inventeringen som redovisas i denna rapport avser att studera hur olika typer av skötsel påverkar växtsamhället i rikkärr. Projektet startades under 2015. Denna rapport avhandlar resultat av uppföljningsinventering 2016 till 2025. Skötselåtgärderna utförs i ett rikkärr där den skyddade orkidén gulyxne *Liparis loeselii* växer. Några av de lokaler där gulyxne hittats kan eventuellt komma att påverkas av grundvattensänkning orsakad av bygget av Kärnbränsleförvaret och enligt erhållit miljötillstånd är skötsel en möjlig skyddsåtgärd ifall en grundvattensänkning uppstår som en effekt av bygge och drift.

De skötselmetoder som undersöks är slåtter, som i andra områden har visat sig gynna gulyxne, och röjning av vedartad vegetation i mer igenväxta delar av samma våtmark. Hur olika intensivt tramp i våtmarken påverkar förekomsten av gulyxne har studerats tidigare. Lokalen som valts ut för denna studie ligger utanför det förväntade påverkansområdet för en potentiell grundvattensänkning i Forsmarks-området.

En metodik har tagits fram i samarbete med SLU och Stockholms universitet och baserar sig på nationellt använda ”undersökningstyp rikkärr”. Samtliga gulyxneförekomster samt en grupp övriga rikkärrsarter har inventerats i ett avgränsat område. Här har också omvärldsfaktorer som täckningsgrad och individantal i buskskiktet, täckningsgrad av vass, förna och mossor uppdelat i brunmossor, spjutmossor och vitmossor noterats. Även avståndsmätningar mellan markskikt och grundvattenytan samt mellan gulyxne och grundvattenytan har gjorts.

Inventeringen under senare år och under 2025 har dock varit begränsad och inventering har skett av rikkärrsarterna kärrknipprot, ängsnycklar, slåtterblomma, kärrspira samt gulyxne, avstånd mellan gulyxne och grundvattenytan samt omvärldsfaktorer i buskskiktet. Avsteg har skett under 2025 vad gäller övriga rikkärrsarter (ej gulyxne) i transekt B, C och D där endast förekomst/icke förekomst har noterats. För transekt A och E har dock antalet rikkärrsarter inventerats. Då uppslag av kärrbräken har noterats under 2020 har även täckningsgrad av kärrbräken inventerats under 2021 fram till 2025. Under perioden 2021 till 2025 har även gulyxneförekomster i referenstransekterna mätts in från respektive kant mot intilliggande skötselytor med en noggrannhet av 25 cm. Detta för att utröna om ökning av gulyxneförekomster i referenstransekterna delvis kan vara ett resultat av ökad ljusinstrålning från slåttertransekten.

De skötselåtgärder som genomförts under 2025 är slåtter och ”inventeringstramp”, däremot har ”intensivtramp” inte genomförts sedan 2018 på grund av tidigare visat negativt utfall.

Denna rapport redovisar grunddata av gulyxne från inventeringen 2025 samt översiktliga jämförelser mellan åren. Resultatet från årets inventering och analys kan sammanfattas med att gulyxne-populationen i försöksytan i våtmark 48 har minskat med drygt 16 % sedan 2024 års uppföljningsinventering. Den största minskningen har skett av fertila individer i referenstransekterna för C och E och vegetativa individer med dubbel bladrosett i slåttertransekt för D. Det har dock skett en ökning av individer i extremtrampstransekterna för B och C. Återigen har individer av gulyxne påträffats i transekt A. Påverkan från installation av nytt grundvattenrör i transekt B under 2019 kvarstår till viss mindre del.

Data från undersökningarna i referenstransekten visar på att det är 10 ggr fler gulyxne i den del av referenstransekten som ligger närmast slåttertransekten jämfört med den del av referenstransekten som ligger längst från kanterna. Det indikerar att gulyxne gynnas av slåtter och att slåttreffekten är positiv även i intilliggande referensområden.

I övriga våtmarker i Forsmarksområdet har antalet gulyxne varierat, med både större ökning men också större minskningar. För de övriga våtmarker där slåtter genomförts (våtmark 9, 18, 23, 49, 68) varierar också populationen i olika grad, det största förändringen är en stor minskning i våtmark 23 och en större ökning i våtmark 49 (Lundkvist och Kjetselberg, 2026).

Summary

The aim of the study presented in this report is to examine how different types of marshland management efforts affect plant communities in calcium-rich fens. Since 2015, maintenance actions have regularly been performed within a marshland habitat of the protected fen orchid *Liparis loeselii*. The concern for this species is based on their protection by the EU system of species and habitat protection. Construction of a planned repository for spent nuclear fuel will involve a diversion of groundwater which could potentially influence groundwater levels in wetlands on which this species depends.

Different management methods, such as haymaking, are currently being investigated. This method has been shown to benefit the fen orchid in other areas of the country, in addition to other methods such as clearing of shrub-layer vegetation. How different disturbance connected to treading in the wetland affects the occurrence of fen orchid has also been studied. The research site is located directly outside of the area predicted to be impacted by a potential groundwater reduction in the Forsmark area.

A methodology has been developed in collaboration with SLU and Stockholm University, based on the nationally used method “Undersökningstyp rikkärr”. The fen orchid population has been inventoried, in addition to a handful of other plant species connected to calcium-rich fens. The coverage of shrub layer, reed, litter and a variety of mosses and sphagnum have also been surveyed.

During 2025, surveys were more limited than previous years. For this reason, only the group of plant species connected to calcium-rich fens, the fen orchid and shrub coverage were documented. Within the reference parts, fen orchid presence has been recorded using 25 cm of accuracy. In addition, a survey of marsh fern coverage was added in 2021. The management methods of “inventory threading” and haymaking were performed, whereas the method of “intense disturbance by treading” was not since it had previously shown poor results.

This report presents basic data for the fen orchid from the 2025 inventory as well as comparisons with previous years. In summary, results from this year's inventory and analysis show that the fen orchid population in the experimental area in Wetland 48 has decreased by 16 %. The decrease is found in both the reference parts and parts with haymaking. Data from reference parts shows a clear pattern with more fen orchids close to the other management methods.

Innehåll

1	Introduktion.....	4
2	Metodik	6
2.1	Tidpunkt för inventering och skötselåtgärder.....	7
3	Resultat.....	8
3.1	Allmänt.....	8
3.2	Grunddata gulyxnepopulation	8
3.2.1	Uppdelad inventering av gulyxne i referenstransektorna	23
3.2.2	Relativ förändring av population i de olika skötseltyperna	24
3.3	Grundvattennivåer	25
3.4	Förslag på fortsatta arbeten	26
3.4.1	Inventering	26
3.4.2	Skötselåtgärder	27
3.4.3	Utvärdering/jämförelser med övriga våtmarker med gulyxneförekomst	27
4	Dataleverans	28
	Referenser	29

1 Introduktion

Inventeringen som redovisas i denna rapport avser att studera hur olika typer av skötsel av rikkärr påverkar växtsamhället i stort och gulyxne i synnerhet. Detta projekt startades 2015 (Eriksson et al. 2016). Skötselåtgärderna utförs i ett rikkärr där den skyddade orkidén gulyxne *Liparis loeselii* växer. Några av de lokaler där gulyxne hittats kan eventuellt komma att påverkas av grundvattensänkning orsakad av bygget av Kärnbränsleförvaret och enligt erhållet miljötilstånd är skötsel en möjlig skyddsåtgärd ifall en grundvattensänkning uppstår som en effekt av bygge och drift.

De skötselmetoder som undersöks är slåtter, som i andra områden har visat sig gynna gulyxne (Wheeler et al. 1998, McMaster 2001, Oostermeijer och Hartman 2014), och röjning av vedartad vegetation i mer igenväxta delar av samma våtmark. Hur olika intensivt tramp i våtmarken påverkar förekomsten av gulyxne har också studerats. Lokalen som valts ut för denna studie ligger utanför det förväntade påverkansområdet för en potentiell grundvattensänkning i Forsmarksområdet. Åtgärder och inventering har utförts årligen sedan start 2015 (Eriksson et al. 2016, 2017, 2018, Eriksson och Collinder 2018, 2019, 2021a, 2021b, 2022, 2023, 2024).

Betydelsen av olika skyddsåtgärder, för gulyxnepopulationen specifikt och rikkärrens-samhället i allmänhet, har varit viktig att kunna visa i miljöprövningen. Gulyxne är känslig för sänkta grundvattenyttnivåer genom att de konkurreras ut av högvuxna arter som tål torrare förhållanden bättre. Slåtter har i andra kärr med förekomst av gulyxne visat sig vara effektivt för att bibehålla eller öka en population av arten. En regelbunden störning som slåtter missgynnar de mer snabbväxande arterna (t.ex. vass, buskar och träd). I Sverige finns idag flera lokaler med gulyxne som är i behov av regelbunden hävd för att undvika kraftig tillbakagång och utdöende. Det allvarligaste hotet mot gulyxne är att lokalernas hydrologi påverkas negativt. I Götaland utgör bristande eller upphörd skötsel i näringsrika eller mindre blöta växtmiljöer också ett hot (Naturvårdsverket 2006). Detta belyser att skötsel med slåtter är en effektiv metod att gynna gulyxne och hålla kvar livskraftiga populationer i miljöer där förutsättningarna med tiden ändrats till gulyxnens nackdel om inte hävden kvarstår.

Sedan 2011 har SKB organiserat årliga och omfattande inventeringsinsatser i rikkärren i Forsmarksområdet. Dels för att upptäcka och beskriva förekomsten i området, dels för att följa de befintliga populationernas utveckling över tid. Det finns misstankar om att inventeringsinsatsen i sig i form av tramp har en gynnsam effekt på gulyxne (och andra rikkärnsarter). Finns en sådan effekt kan den vara viktig att dokumentera för att förstå mönster relaterade till förändringar i inventeringsintensiteten i framtiden.

Förutom gulyxne har ett antal ytterligare arter valts ut som representanter för växtsamhället i rikkärr (kärrspira, slåtterblomma, kärrknipprot, loppstarr och ängsnycklar). Avsikten här är att bredda perspektivet till rikkärrets växtsamhälle när effekter av behandlingarna studeras. Arterna är utvalda utifrån att de förekommer i kärrmiljöerna i Forsmark och är indikatorarter för rikkärns-samhällen (Sundberg 2007).

Ett antal abiotiska faktorer har mätts årligen fram till 2018, i samband med inventeringarna, för att om möjligt kunna koppla effekter på växtsamhället till processer som har med de olika behandlingarna att göra. Sedan 2019 har mätningar av abiotiska faktorer inte genomförts med undantag av att mätning mellan gulyxneförekomst och grundvattenyta i samband med fynd av gulyxne. Inventeringen 2020 och 2021 inkluderade även täckningsgrad (%) av buskskikt samt två grundvattenmätningar i smårutorna (var tredje storruta). Inventeringen 2022, 2023, 2024 och 2025 har inkluderat täckningsgrad av buskskikt. Inventeringen har från 2021 utökats med täckningsgrad av kärrbräken då det noterades större uppslag av kärrbräken under inventeringstillfället 2020. Efter år 2019 beslutades att övergå till vartannat års-slåtter då man uppmärksammat negativ trend för arten ängsnycklar i slåtterytor. Slåtter genomfördes under 2025. Skötselmetoden extremtramp valdes bort 2019 då dessa ytor visat lägre tätheter med gulyxne än de övriga skötselmetoderna. Extremtramp har alltså inte genomförts sedan 2018 men dessa ytor inventeras ändå årligen.

Studien är i första hand designad för att kunna svara på effekter av olika skötselformer men genom att följa flera olika typer av processer t.ex. överlevnad hos befintliga plantor, fekunditet, spridning och nyetablering i såväl tomma som av gulyxne ockuperade delområden, så finns goda förutsättningar för att skilja på flera av dessa processer. Därmed finns förutsättningarna för att i mer detalj förstå effekterna av introducerad skötsel, vilket potentiellt också möjliggör för mer specifika åtgärder om så skulle behövas.

En analys av effekter av slåtter och tramp för åren 2015 till 2020 har genomförts (Nordén et al. 2021). Resultaten visade, så långt, att faktorer i form av inducerade störningar genom olika behandling på lokal nivå har haft liten betydelse under den studerade perioden. Istället verkar regionala hydrologiska faktorer ha större betydelse när det gäller att påverka förändringar i individantal, och resultaten indikerar att dessa faktorer under studieperioden varit till gulyxnes fördel.

En ytterligare analys av effekter av slåtter och miljövariabler har genomförts (Jacobson, 2022). Resultaten visar att gulyxne gynnas av skötselåtgärden slåtter. På en regional skala visar gulyxnetätheterna i Forsmark ett positivt samband med den potentiella evapotranspirationen (PET, mm), ett mått på hur mycket vatten som avdunstar från marken och via växter, under juni månad samma år. Inom vissa våtmarker, men inte i alla, ses ett negativt samband med ökade grund- och ytvattennivåer vilket indikerar att gulyxnetätheterna ökar året efter ett torrt år. Dessa resultat, tillsammans med en korrelationsanalys som visar att vissa våtmarker tidsmässigt samvarierar i hög grad med avseende på antalet gulyxnefynd, medan andra visar på en låg grad av samvariation, tyder på att både regionala och lokala meteohydrologiska miljövariabler påverkar mellanårsvariationen av gulyxnetätheter i Forsmark.

Inventeringarna har genomförts enligt SKB:s interna styrdokument Aktivitetsplan AP SFK-25-008 (Våtmarksskötsel 2025). Resulterande data från den aktuella aktiviteten lagras i SKB:s GIS-databas och är spårbara via aktivitetsplansnumret (AP SFK-25-008).

Endast data i SKB:s databaser får användas för vidare tolkningar och för modellering. Data i SKB:s databaser kan vid behov revideras. Datarevisioner resulterar inte nödvändigtvis i någon revision av motsvarande P-rapport. Det normala förfarandet är dock att större revisioner leder till revision av P-rapporten, medan smärre datarevisioner resulterar i rapportsupplement, som finns tillgängliga i anslutning till webb-versionen av P-rapporten på www.skb.se

2 Metodik

Liksom förra året har under 2025 en begränsad inventering genomförts genom att främst inventering av rikkärrs-arterna kärrknipprot, ängsnycklar, slåtterblomma, kärrspira samt gulyxne har skett. Avsteg har skett under 2025 vad gäller rikkärrsarter i transekt B, C och D där endast förekomst/icke förekomst har noterats. För transekt A och E har dock antalet rikkärrsarter inventerats. Mätning av avstånd mellan gulyxnebladrosett och grundvattenyta har ingått samt täckningsgrad (%) av buskskikt. Inventering av övriga abiotiska indikatorer (parametrar i smårutor som generell grundvattenmätning, täckningsgrad av vass, förna, brunmossa, spjutmossa och vitmossa) genomfördes ej under 2025. Slåtter har genomförts under 2025. Ingen extremtramp genomfördes under 2025.

Under 2021, 2022, 2023, 2024 och 2025 har gulyxneförekomsterna i referenstransekterna mäts in, med en noggrannhet på 25 cm, med avseende på avståndet till de intilliggande skötseltransekterna. Detta för att utvärdera om ökning av gulyxneförekomster i referenstransekterna delvis kan vara ett resultat av ökad ljusinstrålning. Från tidigare år finns gulyxneförekomst noterat för 1 meter från slåttertransekt och 1 meter från extremtrampstransekt (inventeringen uppdelad på grund av att referenstransekten inte får beträdas). För åren 2016 till 2019 finns uppgifter för vissa transekter sammanställda och för år 2020 och framåt finns uppgifterna för samtliga transekter.

Under inventeringen 2021, 2022, 2023, 2024 och 2025 har även täckningsgrad av kärrbräken inventerats då det noterades större uppslag av kärrbräken under inventeringstillfället 2020.

För upplägg av fullständig inventeringsmetodik se rapport *Uppföljning av skötselåtgärder i rikkärr och dess påverkan på gulyxne i Forsmark 2016* (Eriksson et al. 2017).

I Tabell 2-1 finns en sammanställning av skötsel och inventeringsmetodik mellan åren 2015 och 2025.

Tabell 2-1 Sammanställning av skötsel och inventeringsmetodik.

(X): Avsteg har skett under 2025 vad gäller övriga rikkärrsarter i transekt B, C och D där endast förekomst/icke förekomst har noterats. För transekt A och E har dock antalet rikkärrsarter inventerats.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventerings-tramp	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Slåtter	X	X	X	X	X		X		X		X
Extremtramp	X	X	X	X							
Referens	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gulyxne (inkl. grundvattenmätning)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Övriga rikkärrsarter	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	(X)
Buskskikt (täckningsgrad)	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Smårutor (täckningsgrad mossor, vass, förna)	X	X	X	X							
Grundvattenmätning (småruta)		X	X	X		X	X				
Kärrbräken (täckningsgrad)							X	X	X	X	X
Uppdelad inventering gulyxne i referenstransekt							X	X	X	X	X

2.1 Tidpunkt för inventering och skötselåtgärder

- Inventering av våtmark 48 genomfördes den 26 och 27 juni 2025.
- Slåtter genomfördes under september till oktober 2025.
- Ingen extremtramp genomfördes under 2025.

3 Resultat

Inventeringsresultatet från uppföljningsinventeringen har levererats till SKB som geodatabasfil. Mer detaljer kring dataleveransen finns i kapitel 4 Dataleverans.

3.1 Allmänt

Under inventeringen 2025 var upplevelsen att det var normalblött i våtmarken jämfört med tidigare års inventeringstillfällen. Under årets inventering noterades liksom förra året fläckvis stora uppslag av kärrbräken.



Figur 3-1. Bild på blommande gulyxne.

Vid inventeringen 2019 upptäcktes att en väsentlig del av slåttertransekten i transekt B påverkats negativt av anläggning av nytt grundvattenrör (inventeringsrutorna BS20 – BS26). Sediment täckte i storleksordningen 9 m² där det tidigare påträffats ett stort antal gulyxne. En uppskattning var att mellan 50 och 100 individer av gulyxne hade täckts av lera. Påverkan av sedimentet kvarstår till mindre del.

3.2 Grunddata gulyxnepopulation

Vid inventeringen 2025 hittades totalt 578 individer av gulyxne varav 247 st fertila, 210 st vegetativa med dubbel bladrosett (2 blad) och 121 st vegetativa med enkel bladrosett (1 blad). Den totala populationen i våtmarken har minskat med drygt 16 % sedan 2024 års uppföljningsinventering. Den största minskningen har skett av fertila individer i referenstransekterna för C och E och vegetativa individer med dubbel bladrosett i slåttertransekt för D. Det har dock skett en ökning av individer i extremtrampstransekterna för B och C. Återigen har individer av gulyxne påträffats i transekt A.

I övriga våtmarker i Forsmarksområdet har antalet gulyxne varierat, med både större ökningar men också större minskningar. För de övriga våtmarker där slåtter genomförts (våtmark 9, 18, 23, 49, 68) varierar också populationen i olika grad, det största förändringen är en stor minskning i våtmark 23 och en större ökning i våtmark 49 (Lundkvist och Kjetselberg, 2026).

Andra studier påvisar att grundvattennivåerna är viktiga i början av årets tillväxt, se vidare under avsnitt 3.3. Grundvattennivåer har varierat mellan åren men det finns ingen tydlig koppling till förändringarna av gulyxnepopulationen i våtmark nr 48.

Då den totala förändringen som redovisas även påverkats av att individer försvunnit i slåtterdelen av transekt B vid installation av nytt grundvattenrör (se ovan) redovisar Figur 3-2 en fördelning mellan skötseltyper och referens där slåtterdelen för transekt B är borttagen för samtliga år (2015-2025). Avsikten är att tydliggöra trenderna för hur gulyxne reagerar på de olika skötseltyperna. Då åtgärden extremtramp inte har genomförts sedan 2018 är staplar i Figur 3-2 streckade från och med 2019.

I Tabell 3-1 redovisas inventeringsresultaten uppdelade på transekter och år.

I Figur 3-3, Figur 3-4, Figur 3-5, Figur 3-6, Figur 3-7, Figur 3-8, Figur 3-9, Figur 3-10, Figur 3-11 och figur 3-12 visas utbredningen av skillnaden mellan antalet funna gulyxne grafiskt för 2015 och 2016, 2015 och 2017, 2015 och 2018, 2015 och 2019, 2015 och 2020, 2015 och 2021, 2015 och 2022, 2015 och 2023, 2015 och 2024 respektive 2015 och 2025. I dessa figurer visas även i vilka rutor som minst en fertil individ har påträffats under 2016 till 2025 års inventering.

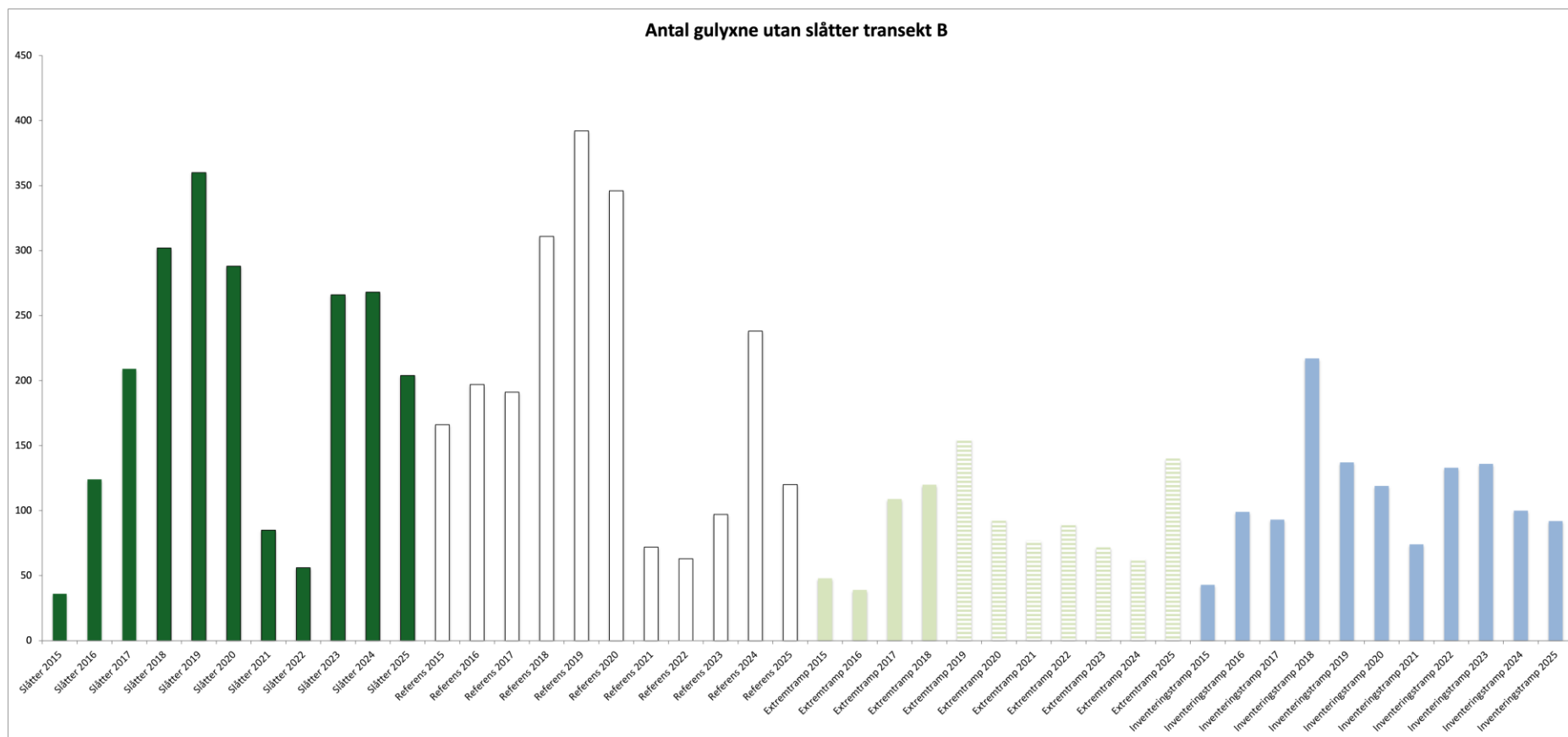
Tabell 3-1. Fördelning av funna individer av gulyxne i transekterna för år 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024 och 2025. I varje transekt finns alla skötseltyper och referens representerade. För 2016 till 2025 redovisas både totala antalet individer samt de antal individer som ligger utanför 2x2 metersrutan i slåttertransekterna inom parentes. För 2015 är det endast det totala antalet då inventeringen inte var uppdelad detta år. Den totala ytan i slåttertransekterna är 4x4 meter (övriga transekter 2x2 meter). En sammanställning av samtliga transekter för respektive år finns i slutet av tabellen.

År	Transekt	Gulyxne totalt	Fertila	Vegetativ, två-bladig	Vegetativ, en-bladig
2015	Transekt A	0	0	0	0
2016	Transekt A	1 (0)	0	0	1 (0)
2017	Transekt A	0	0	0	0
2018	Transekt A	0	0	0	0
2019	Transekt A	0	0	0	0
2020	Transekt A	0	0	0	0
2021	Transekt A	0	0	0	0
2022	Transekt A	0	0	0	0
2023	Transekt A	2 (1)	2 (1)	0	0
2024	Transekt A	2 (2)	1 (1)	1 (1)	0
2025	Transekt A	3 (0)	2 (0)	1 (0)	0
2015	Transekt B	146	42	65	39
2016	Transekt B	228 (54)	71 (17)	125 (32)	32 (5)
2017	Transekt B	169 (36)	63 (9)	95 (24)	11 (3)
2018	Transekt B	227 (17)	92 (6)	91 (9)	44 (2)
2019	Transekt B	130 (4)	54 (2)	59 (2)	17 (0)
2020	Transekt B	221 (11)	104 (5)	100 (5)	17 (1)
2021	Transekt B	12 (1)	5 (1)	5 (0)	2 (0)
2022	Transekt B	72 (12)	18 (2)	42 (7)	12 (3)
2023	Transekt B	58 (14)	29 (3)	23 (8)	6 (3)
2024	Transekt B	156 (7)	60 (2)	72 (4)	24 (1)
2025	Transekt B	168 (14)	64 (7)	60 (6)	44 (1)
2015	Transekt C	75	9	36	30

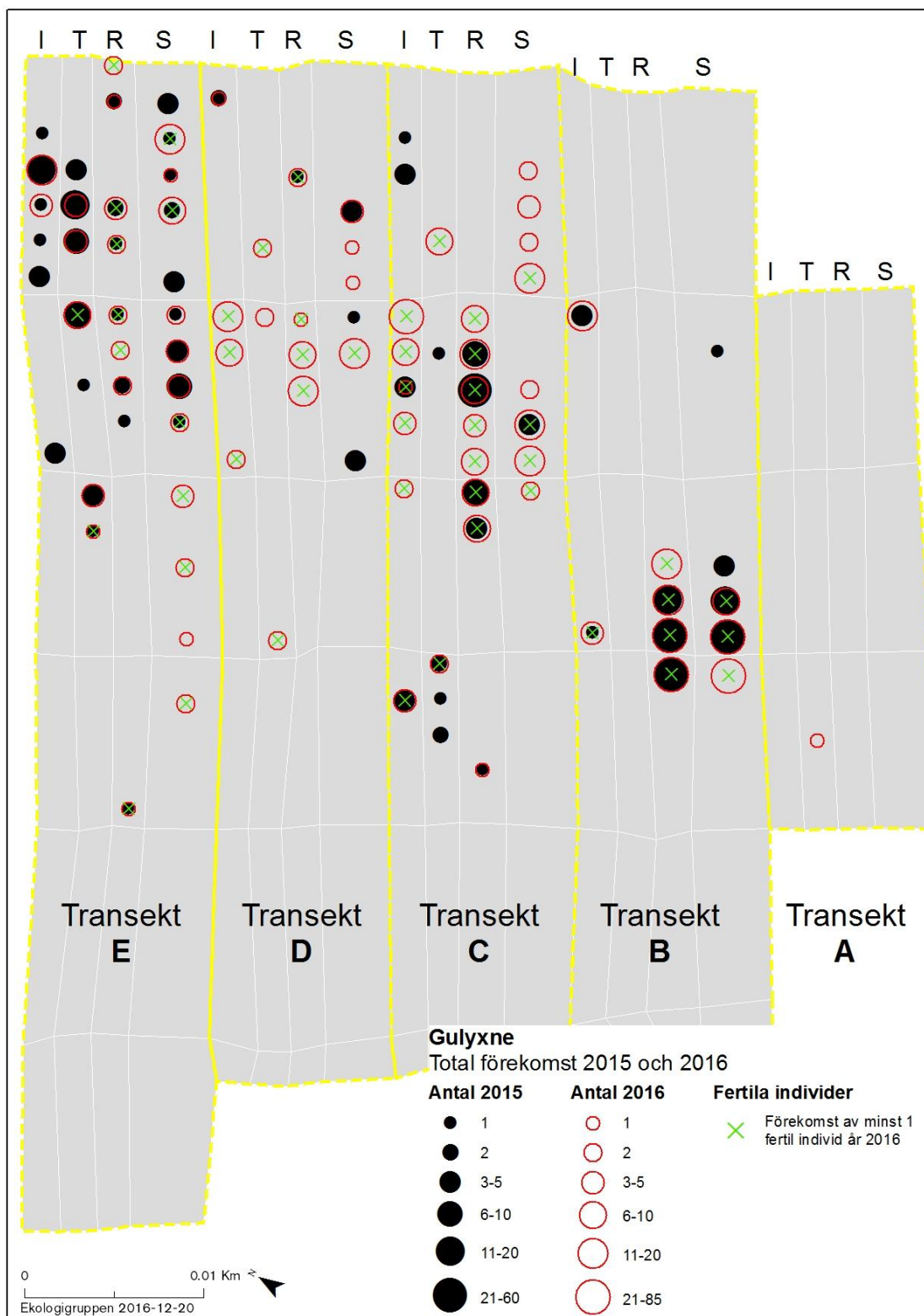
År	Transekt	Gulxne totalt	Fertila	Vegetativ, två-bladig	Vegetativ, en-bladig
2016	Transekt C	178 (32)	61 (9)	102 (21)	15 (2)
2017	Transekt C	213 (29)	89 (11)	99 (17)	25 (1)
2018	Transekt C	319 (45)	149 (20)	115 (15)	55 (10)
2019	Transekt C	284 (55)	90 (14)	165 (32)	29 (9)
2020	Transekt C	270 (65)	149 (31)	100 (28)	21 (6)
2021	Transekt C	68 (7)	21 (4)	39 (1)	8 (2)
2022	Transekt C	103 (27)	20 (6)	69 (18)	14 (3)
2023	Transekt C	134 (22)	57 (9)	49 (9)	28 (4)
2024	Transekt C	166 (48)	88 (17)	64 (24)	14 (7)
2025	Transekt C	153 (8)	65 (1)	58 (6)	30 (1)
2015	Transekt D	12	4	5	3
2016	Transekt D	68 (2)	21 (0)	42 (2)	5 (0)
2017	Transekt D	156 (32)	43 (14)	94 (18)	19 (0)
2018	Transekt D	187 (28)	53 (10)	102 (14)	32 (4)
2019	Transekt D	187 (17)	49 (7)	117 (7)	21 (3)
2020	Transekt D	132 (14)	69 (8)	53 (4)	10 (2)
2021	Transekt D	49 (0)	11 (0)	32 (0)	6 (0)
2022	Transekt D	23 (4)	0	19 (2)	4 (2)
2023	Transekt D	122 (25)	35 (11)	67 (10)	20 (4)
2024	Transekt D	165 (47)	63 (18)	77 (22)	25 (7)
2025	Transekt D	110 (18)	55 (8)	38 (8)	17 (2)
2015	Transekt E	101	22	64	15
2016	Transekt E	102 (9)	25 (4)	60 (4)	17 (1)
2017	Transekt E	155 (26)	55 (6)	63 (9)	37 (11)
2018	Transekt E	275 (62)	84 (16)	125 (33)	66 (13)
2019	Transekt E	313 (101)	70 (26)	190 (61)	53 (14)
2020	Transekt E	236 (86)	115 (42)	83 (29)	38 (15)
2021	Transekt E	180 (46)	28 (5)	99 (27)	53 (14)
2022	Transekt E	242 (55)	56 (17)	152 (32)	34 (6)
2023	Transekt E	271 (95)	108 (39)	133 (44)	30 (12)
2024	Transekt E	202 (77)	113 (35)	66 (28)	23 (14)
2025	Transekt E	144 (39)	61 (15)	53 (19)	30 (5)

År	Transekt	Gulxne totalt	Fertila	Vegetativ, två-bladig	Vegetativ, en-bladig
2015	A till E	334	77	170	87
2016	A till E	578 (97)	178 (30)	329 (59)	71 (8)
2017	A till E	693 (123)	250 (40)	351 (68)	92 (15)
2018	A till E	1 008 (152)	378 (52)	433 (71)	197 (29)
2019	A till E	914 (177)	263 (49)	531 (102)	120 (26)
2020	A till E	859 (176)	437 (86)	336 (66)	86 (24)
2021	A till E	309 (54)	65 (10)	175 (28)	69 (16)
2022	A till E	440 (98)	94 (25)	282 (59)	64 (14)
2023	A till E	587 (157)	231 (63)	272 (71)	84 (23)
2024	A till E	691 (181)	325 (73)	280 (79)	86 (29)
2025	A till E	578 (79)	247 (31)	210 (39)	121 (9)

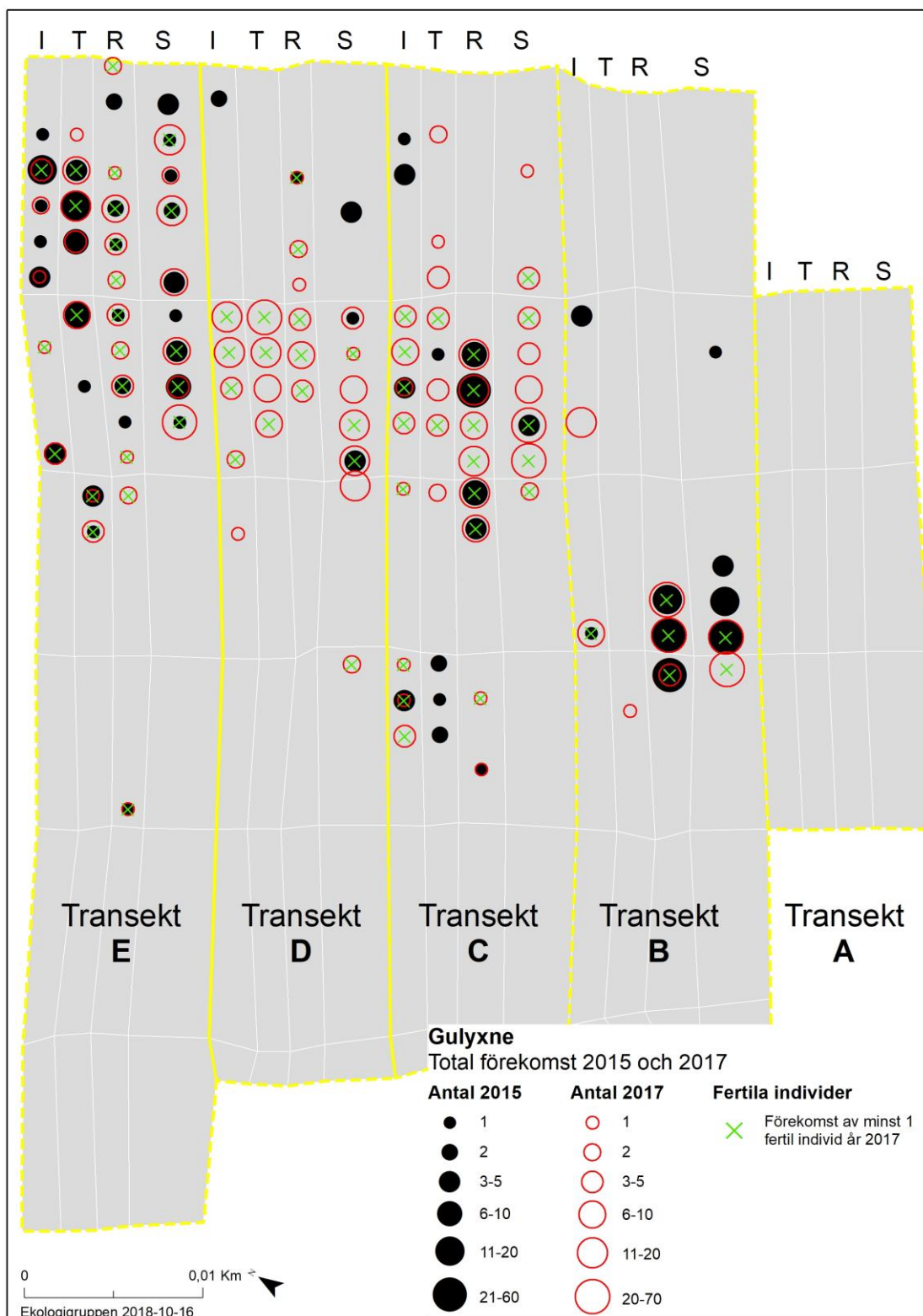
Siffrorna för 2016 har tidigare varit felaktiga men rätt siffror har använts i figurer och analyser. I motsvarande tabell i tidigare rapporter har inventeringsresultatet för slättertransekterna för år 2016 redovisats felaktigt.



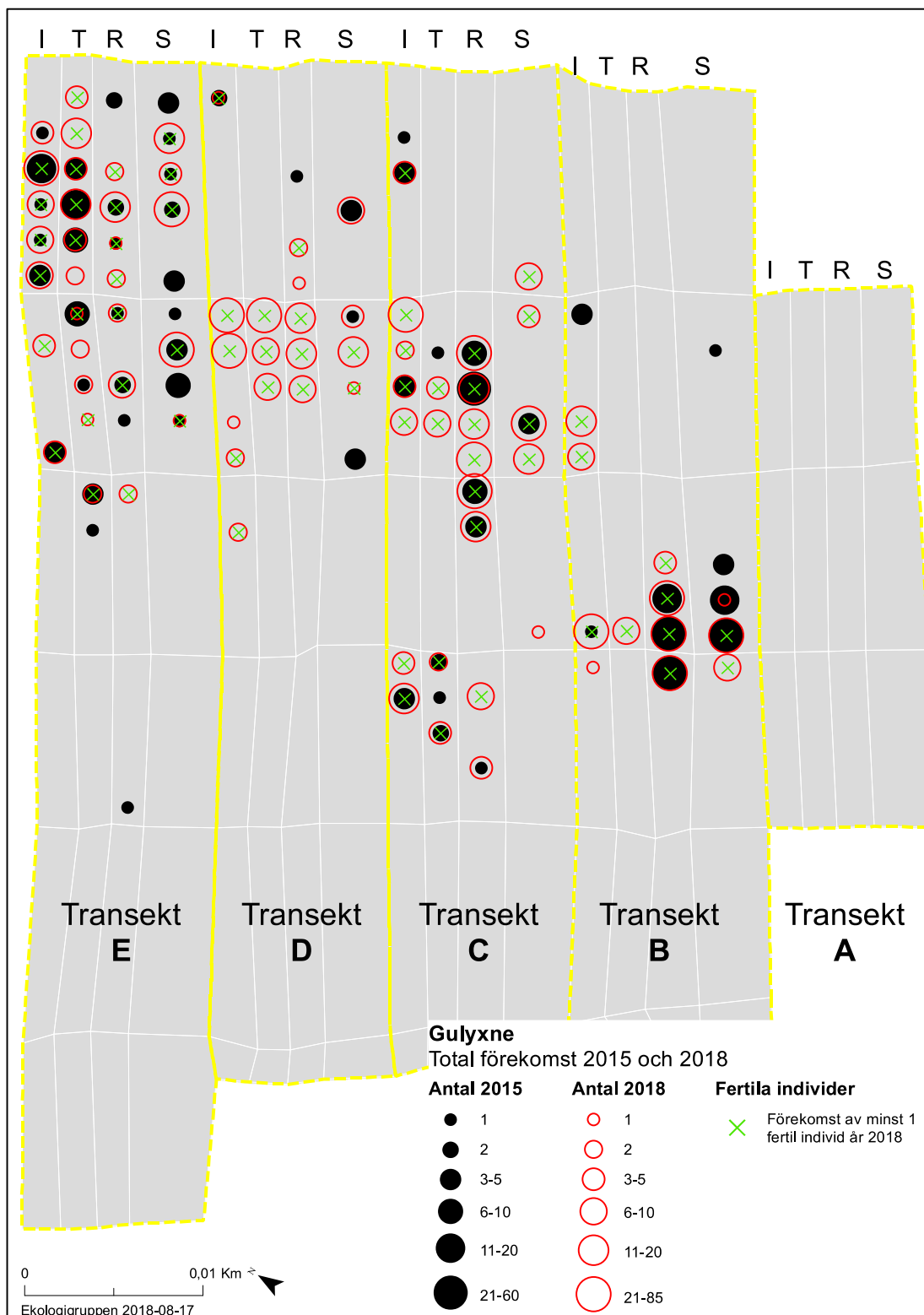
Figur 3-2. Antal gulyxne per skötseltyp och referens 2015 till 2025 med slätterdelen för transekt B borttagen för att redovisningen ska tydliggöra skillnader som beror på skötsel. Åtgärden extremtramp avslutades 2019 varför staplar är streckade.



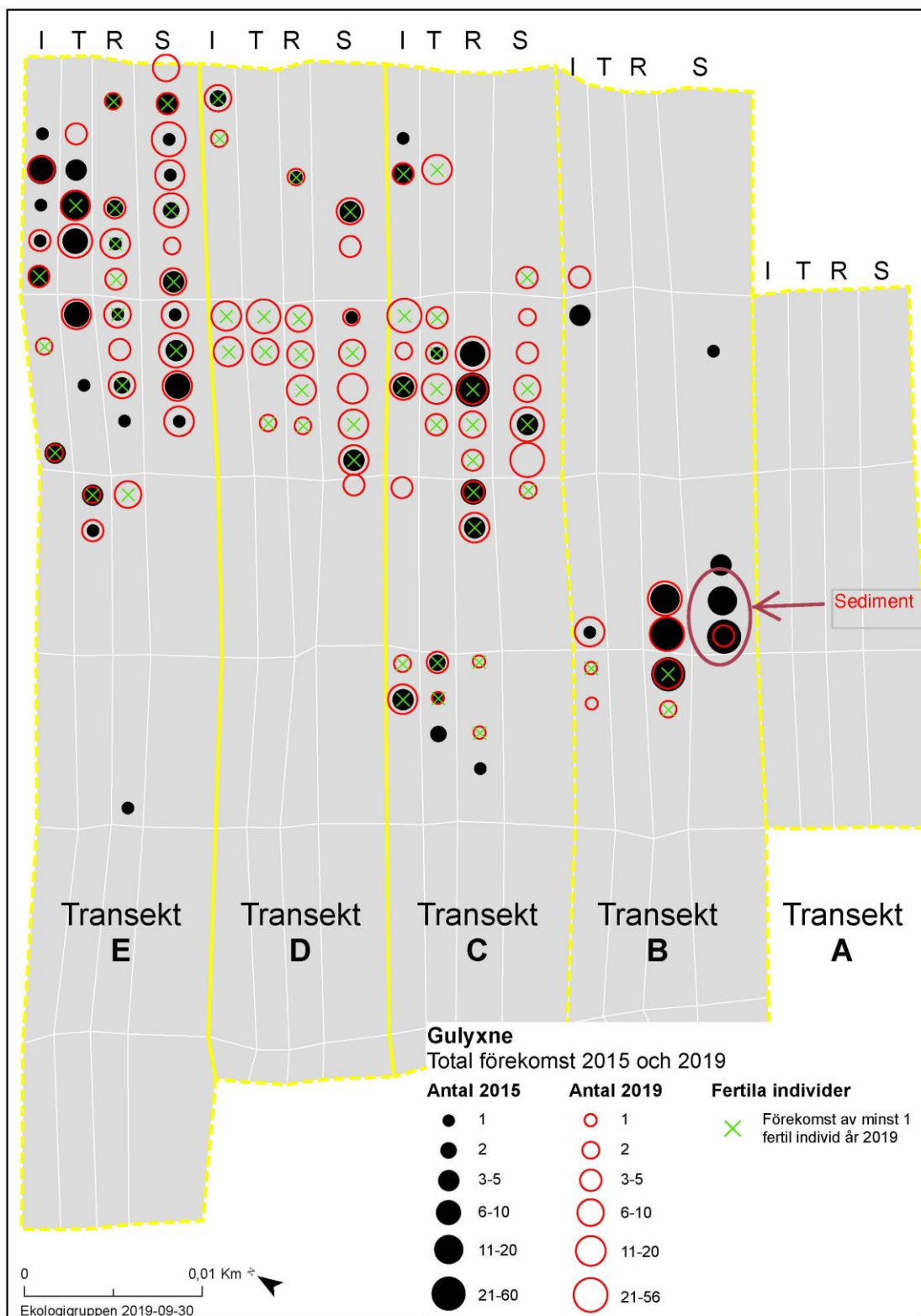
Figur 3-3 Abundans av gulyxne 2015 och 2016. De olika transekterna är markerade med S=Slåtter, R=Referens, T=Extremtramp och I=Inventeringstramp. Ett grönt kryss visar i vilka rutor som minst 1 fertil individ har påträffats under 2016 års inventering. Antalet är summerat i respektive inventeringsruta (2 x 2 meter).



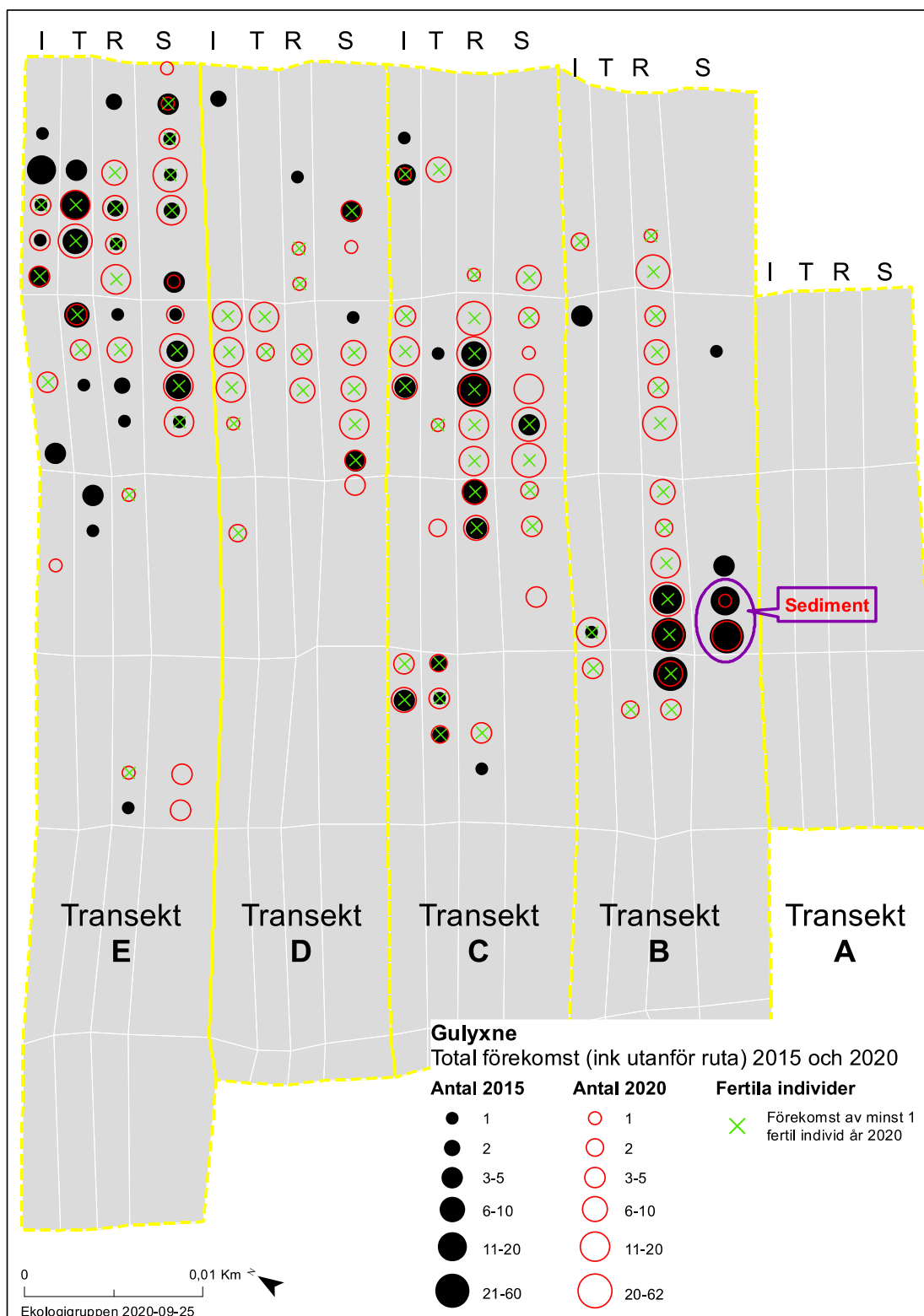
Figur 3-4. Abundans av gulyxne 2015 och 2017. De olika transekterna är markerade med S=Slåtter, R=Referens, T=Extremtramp och I=Inventeringstramp. Ett grönt kryss visar i vilka rutor som minst 1 fertil individ har påträffats under 2017 års inventering. Antalet är summerat i respektive inventeringsruta (2 x 2 meter).



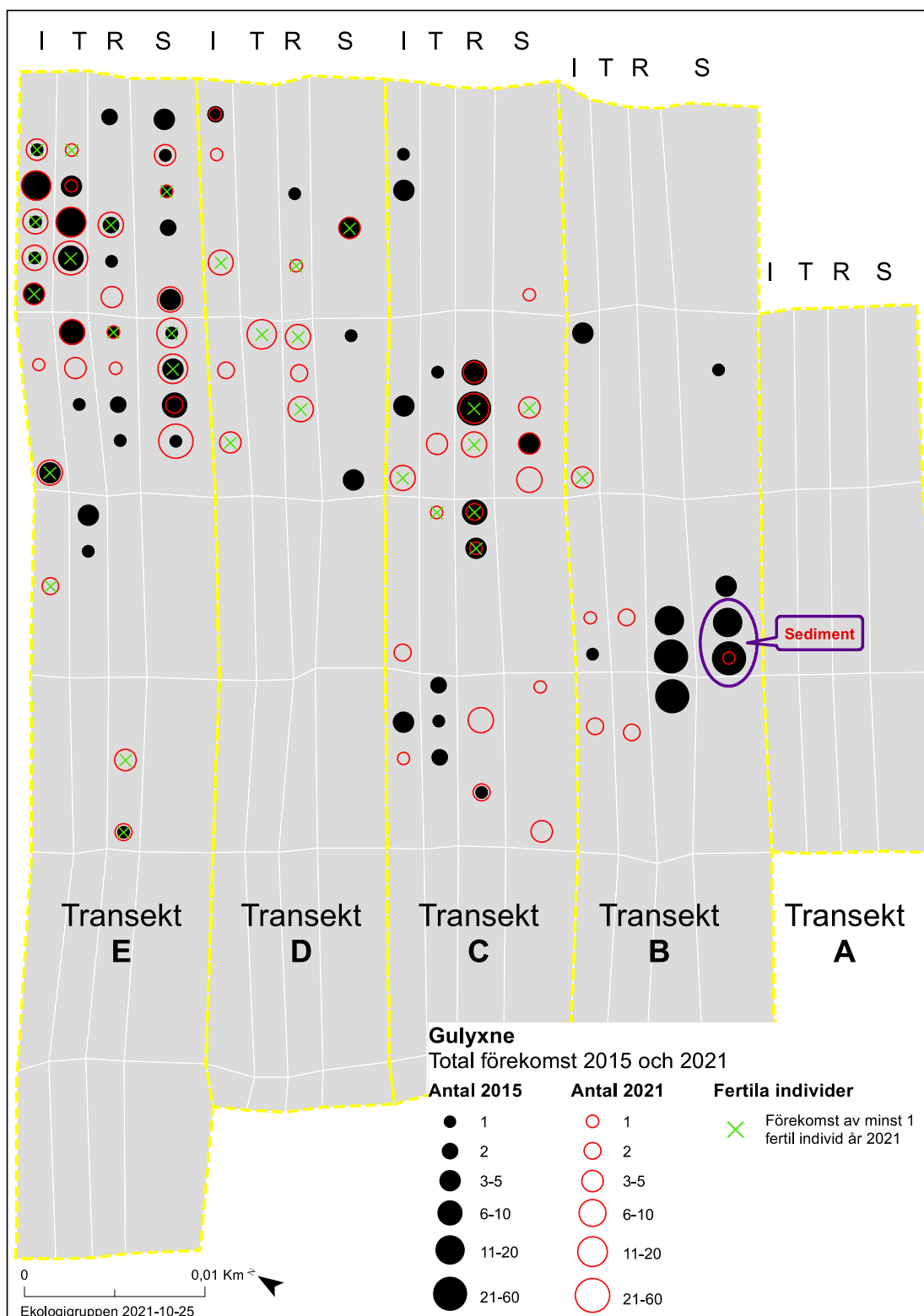
Figur 3-5 Abundans av gulyxne 2015 och 2018. De olika transekterna är markerade med S=Slätter, R=Referens, T=Extremtramp och I=Inventeringstramp. Ett grönt kryss visar i vilka rutor som minst 1 fertil individ har påträffats under 2018 års inventering. Antalet är summerat i respektive inventeringsruta (2 x 2 meter).



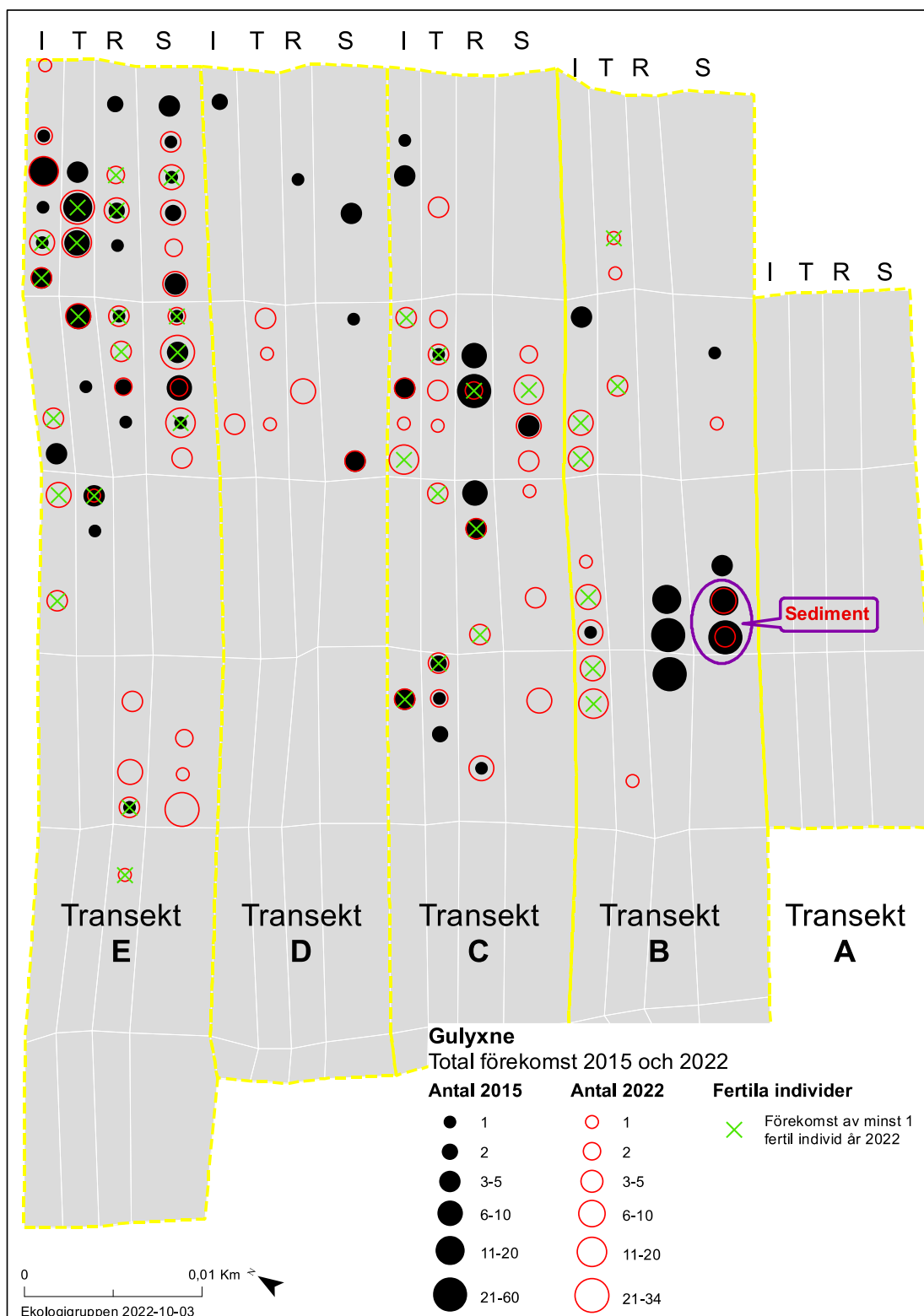
Figur 3-6 Abundans av gulyxne 2015 och 2019. De olika transekterna är markerade med S=Slåtter, R=Referens, T=Extremtramp och I=Inventeringstramp. Ett grönt kryss visar i vilka rutor som minst 1 fertil individ har påträffats under 2019 års inventering. Antalet är summerat i respektive inventeringsruta (2 x 2 meter). Sediment har påverkat inventeringsrutorna BS20 – BS26.



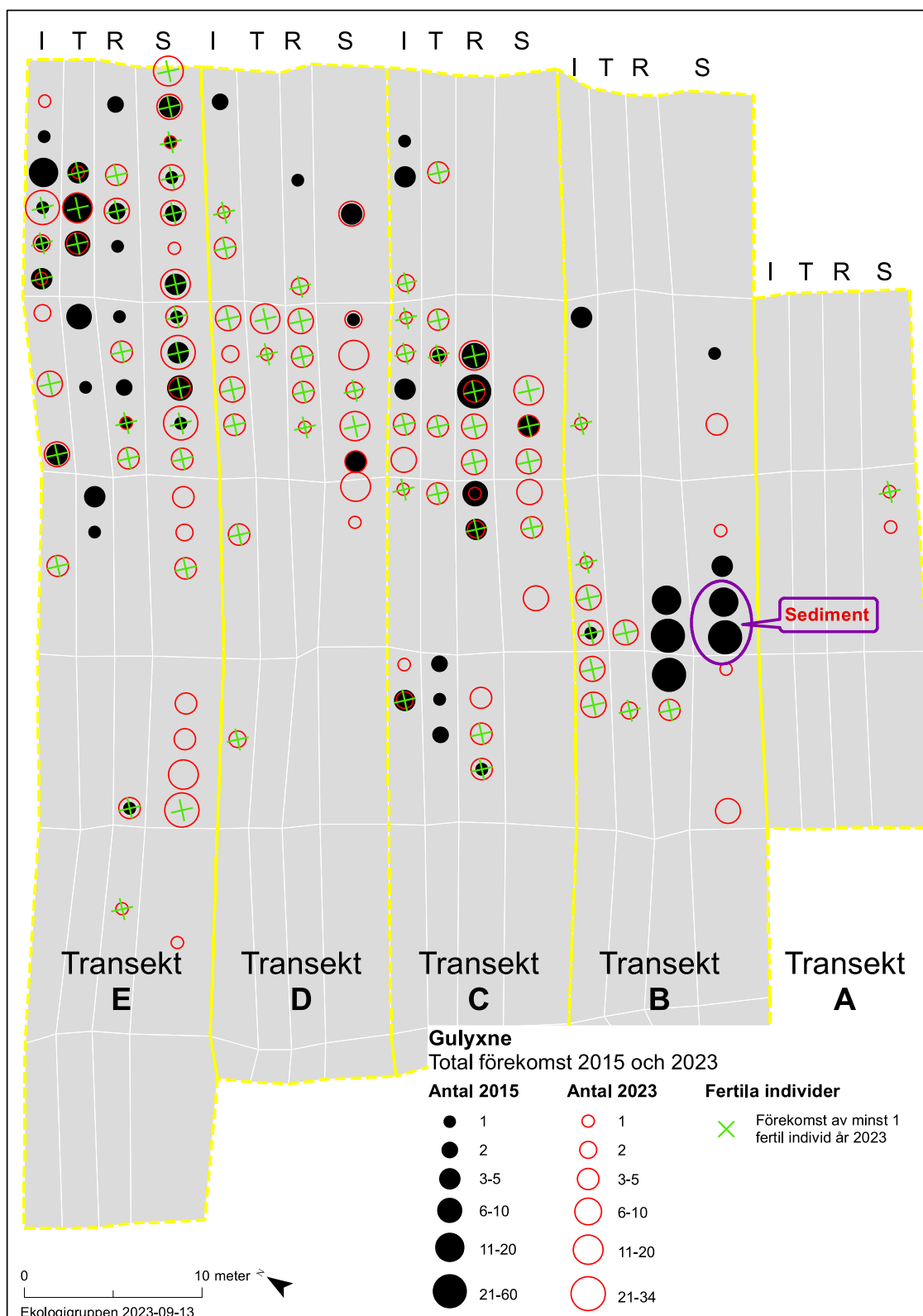
Figur 3-7 Abundans av gulyxne 2015 och 2020. De olika transekterna är markerade med S=Slätter, R=Referens, T=Extremtramp och I=Inventeringstramp. Ett grönt kryss visar i vilka rutor som minst 1 fertil individ har påträffats under 2020 års inventering. Antalet är summerat i respektive inventeringsruta (2 x 2 meter). Sediment har påverkat inventeringsrutorna BS20 – BS26.



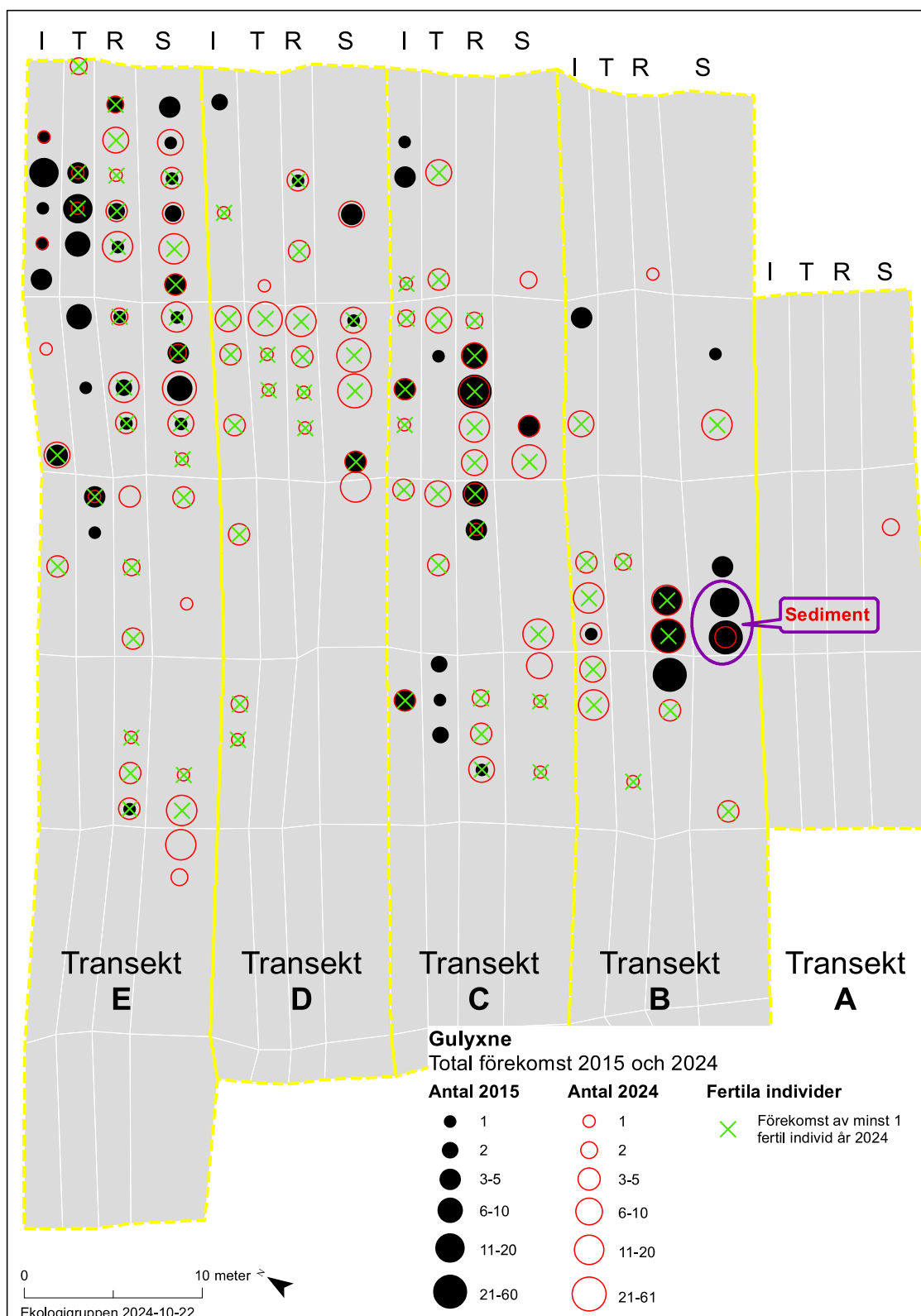
Figur 3-8. Abundans av gulyxne 2015 och 2021. De olika transekterna är markerade med S=Slåtter, R=Referens, T=Extremtramp och I=Inventeringstramp. Ett grönt kryss visar i vilka rutor som minst 1 fertil individ har påträffats under 2021 års inventering. Antalet är summerat i respektive inventeringsruta (2 x 2 meter). Sediment har påverkat inventeringsrutorna BS20 – BS26.



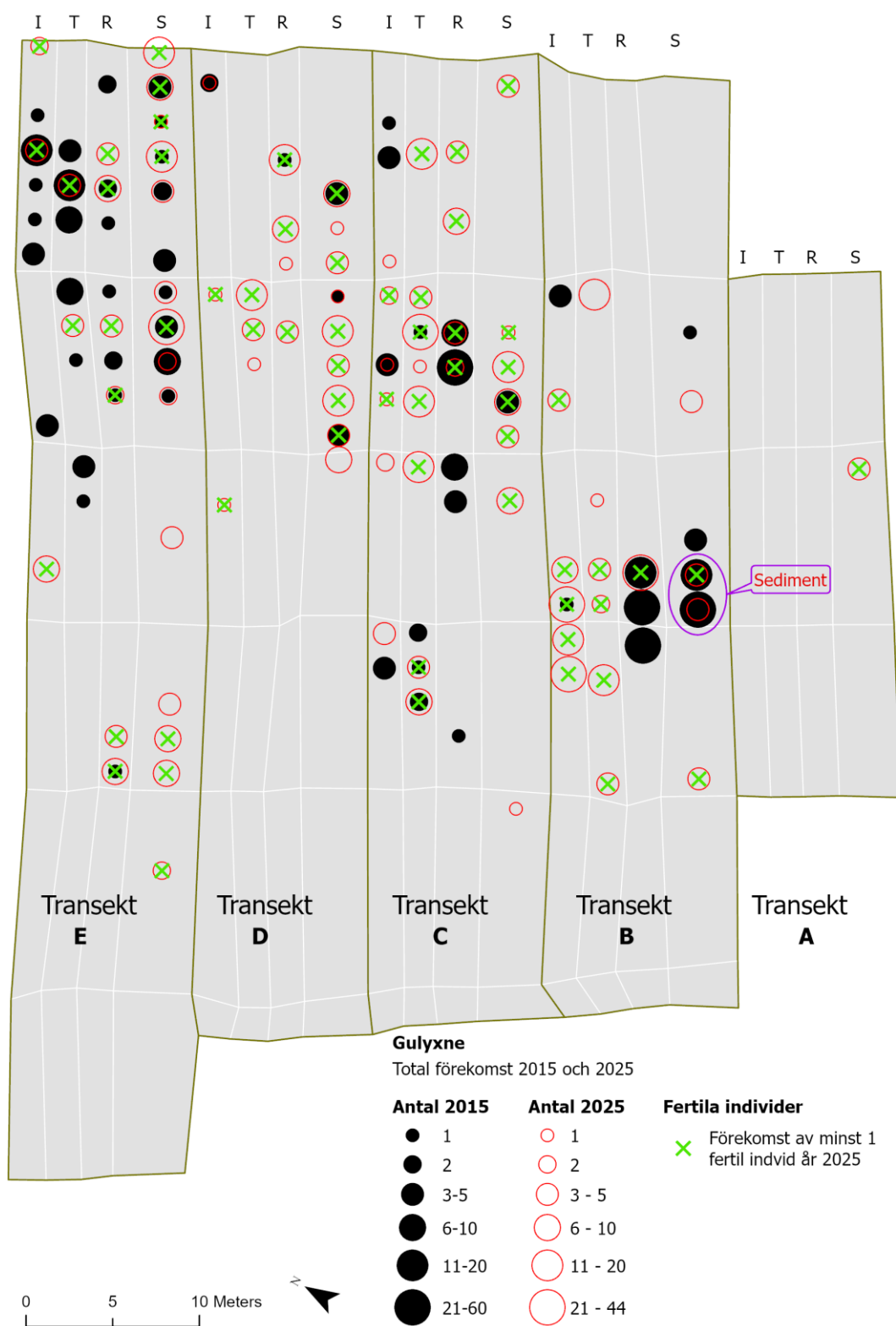
Figur 3-9. Abundans av gulyxne 2015 och 2022. De olika transekterna är markerade med S=Slätter, R=Referens, T=Extremtramp och I=Inventeringstramp. Ett grönt kryss visar i vilka rutor som minst 1 fertil individ har påträffats under 2022 års inventering. Antalet är summerat i respektive inventeringsruta (2 x 2 meter). Sediment har påverkat inventeringsrutorna BS20 – BS26.



Figur 3-10. Abundans av gulyxne 2015 och 2023. De olika transekterna är markerade med S=Slåtter, R=Referens, T=Extremtramp och I=Inventeringstramp. Ett grönt kryss visar i vilka rutor som minst 1 fertil individ har påträffats under 2023 års inventering. Antalet är summerat i respektive inventeringsruta (2 x 2 meter). Sediment har påverkat inventeringsrutorna BS20 – BS26.



Figur 3-11. Abundans av gulyxne 2015 och 2024. De olika transekterna är markerade med S=Slåtter, R=Referens, T=Extremtramp och I=Inventeringstramp. Ett grönt kryss visar i vilka rutor som minst 1 fertil individ har påträffats under 2024 års inventering. Antalet är summerat i respektive inventeringsruta (2 x 2 meter). Sediment har påverkat inventeringsrutorna BS20 – BS26.

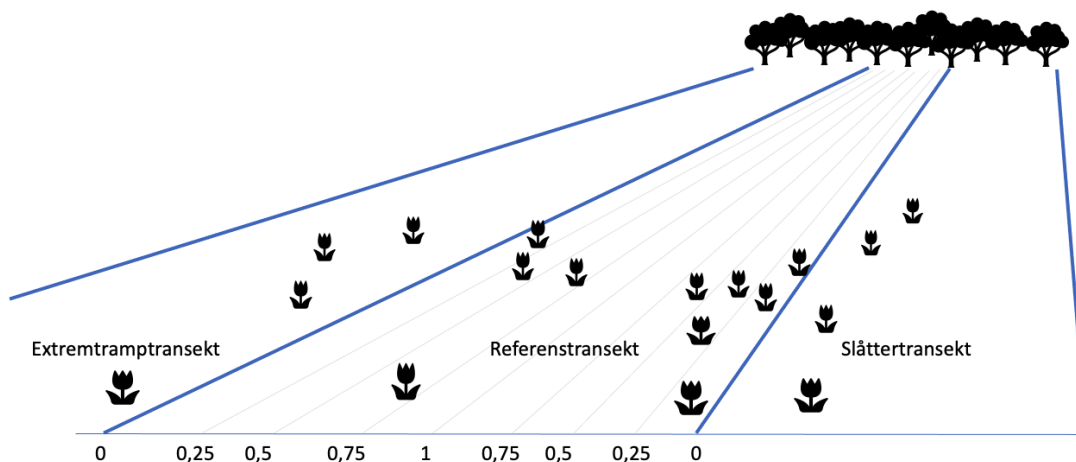


Figur 3-12. Abundans av gulyxne 2015 och 2025. De olika transekterna är markerade med S=Slåtter, R=Referens, T=Extremtramp och I=Inventeringstramp. Ett grönt kryss visar i vilka rutor som minst 1 fertil individ har påträffats under 2025 års inventering. Antalet är summerat i respektive inventeringsruta (2 x 2 meter). Sediment har påverkat inventeringsrutorna BS20 – BS26.

3.2.1 Uppdelad inventering av gulyxne i referenstransekterna

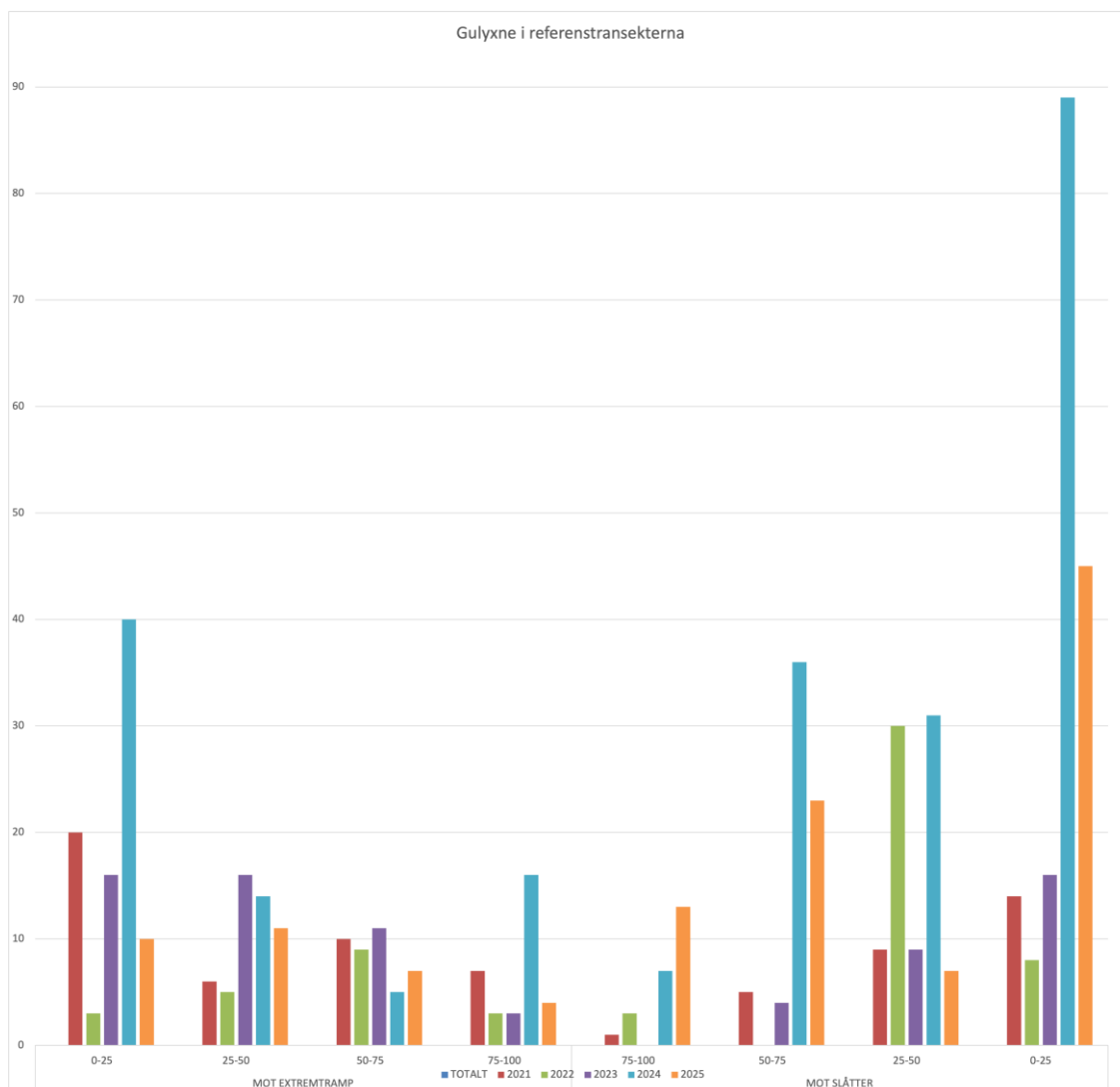
Med start år 2021 genomfördes en ny undersökning som syftade till att undersöka om den ökning som skett i referenstransekten under de år som inventeringarna pågått kan vara en kanteffekt, genom att störning i slåtter- och extremtrampytorna ger möjlighet för gulyxne att gro i de intilliggande referens-ytorna. För tredje året mättes därför avståndet mellan varje fynd av gulyxne i referenstransekterna mot kanten till intilliggande skötselytor i 25 centimeters intervaller.

I Figur 3-13 visas en principskiss med uppdelning av inventering i referenstransect och dess förhållande till slåtter respektive extremtrampstransect.



Figur 3-13. Principskiss över uppdelning i referenstransect och dess förhållande till extremtramp- respektive slåttertransect.

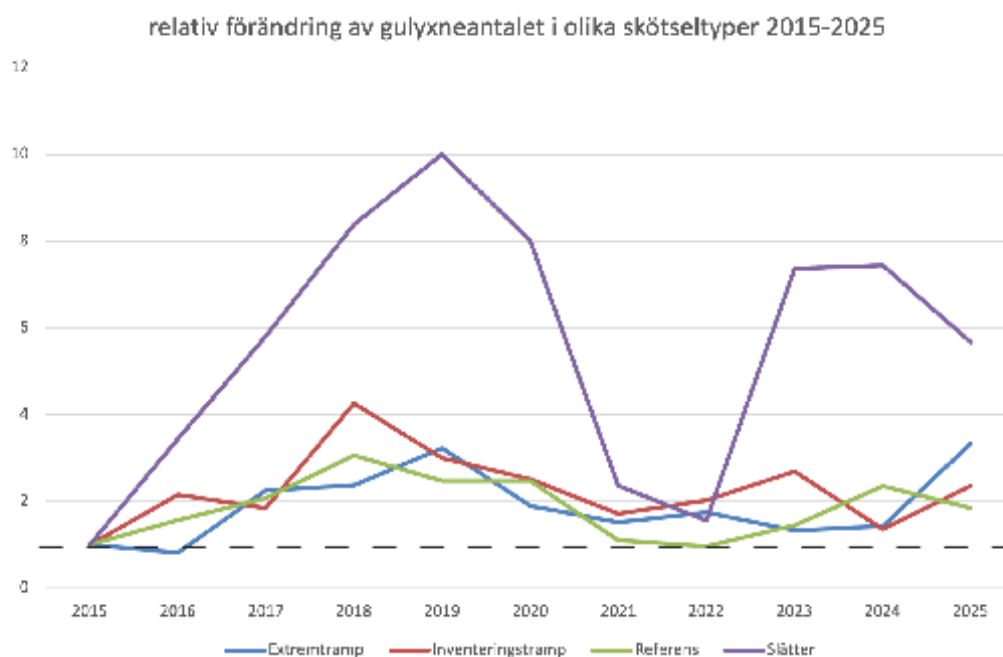
Resultat från 2021 visade på en tendens till kanteffekt från både extremtramp och slåtter med fler gulyxne närmare ytterkanterna av referenstransekterna. Det pekar på att de markstörningar som skett i de skötseltransekter som ligger intill referenstransekten kan ha påverkat även etablering av nya individer i referensen. Det sammanlagda resultatet från år 2021-2025 års inventeringar stödjer dessa tendenser. I Figur 3-14 redovisas resultatet av undersökningen och den visar antalet gulyxne sett som ett tvärsnitt i referens-transekterna, till vänster om referenstransekten ligger extremtramptransekterna och till höger ligger slåttertransekterna.



Figur 3-14. Gulxne i referenstransektorer 2021, 2022, 2023, 2024 och 2025. Figuren visar gulxneförekomster i ett tvärsnitt i referenstransekten och på vilket avstånd från kanterna de har hittats. I försöken ligger extremtramptransekterna till vänster (norr) och slättertransekterna till höger (söder).

3.2.2 Relativ förändring av population i de olika skötseltyperna

För att åskådliggöra hur populationerna i de olika skötseltyperna utvecklats har ett diagram tagits fram som visar den relativa förändringen i varje skötseltyp (Figur 3-15). Med det menas att förekomsten det första året i respektive skötseltyp har satt till 1 och att de följande årens värde redovisar hur många gånger större (eller i något fall mindre) antalet är i respektive skötseltyp. Slåtterytorna tycks vara avsevärt bättre än andra skötseltyper men visar även på större variationer. Referensytorna ger de överlag lägsta resultaten tillsammans med extremtrampytorna.



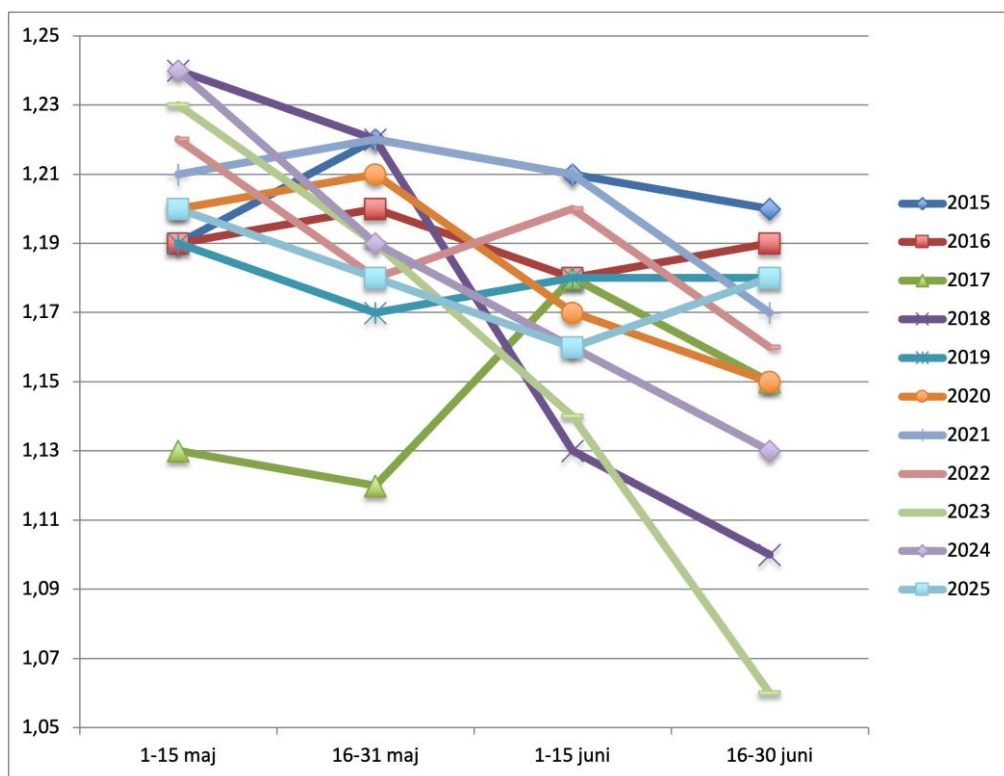
Figur 3-15. Relativ förändring av populationen där utgångsvärdet för respektive skötseltyp 2015 har satts till 1 (streckad linje).

3.3 Grundvattennivåer

Grundvattenmätningar i våtmarken startade i juli 2014 och grundvattenröret ominstallerades under våren 2016. Under 2019 installerades ytterligare ett grundvattenrör som mäter nivån i kontakten mellan det underliggande berget och ovanliggande avlagringar. Det installerades i slätterdelen av transekt B.

Då andra studier (Wheeler et al. 1998, McMaster 2001, Oostermeijer och Hartman 2014) påvisar att grundvattennivåerna är viktiga i början av årets tillväxtsäsong redovisas här endast medelvärden för grundvatten under maj till juni för år 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024 respektive 2025 (Figur 3-16).

Grundvattennivåerna har varit stabil under perioden maj-juni 2025, trots snöfattig vinter och torr vår.



Figur 3-16. Grundvattenmätningar (m ö h) maj till juni för 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024 och 2025. Vattenståndsförändring sedan startåret 2015 (Data Delivery Sicada-16-075 (2015 och 2016), Sicada-18-006 (2017), Sicada-18-063 (2018), Sicada-19-033 (2019), Sicada- 20-067 (2020) och ej kvalitetssäkrade data från HMS (2021, 2022, 2023, 2024 och 2025)).

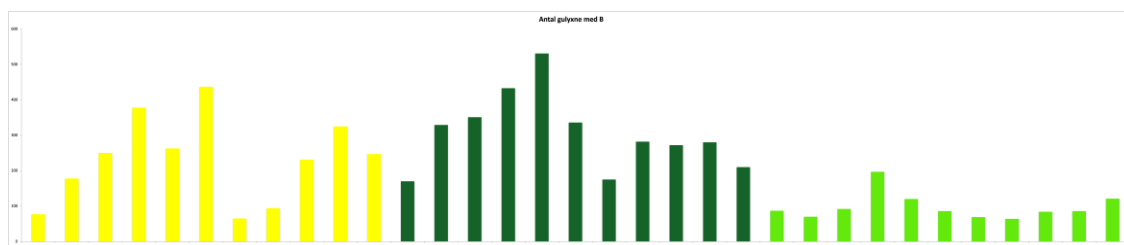
3.4 Förslag på fortsatta arbeten

Statistisk utvärdering av resultaten ingår inte i denna rapport och följande kan därför ses som förslag på fortsatta arbeten utifrån den allmänna bild som erhållits vid sammanställningen av resultaten.

3.4.1 Inventering

Inventeringen bör fortsätta att ske minst vartannat år för att följa upp hur effekten av slåtter, röjning av vedartad vegetation samt tramp påverkar förekomsten av gulyxne. Även i de ytor som tidigare skötts med extremtramp. Gulyxne inventeras månadsskiftet juni till första eller andra veckan i juli.

Figur 3-17 nedan visar på gulyxne per livsstadium som kan tyda på en naturlig 5 års-cykel av gulyxne-populationen i våtmark 48. Detta bör utredas vidare.



Figur 3-17. Antal gulyxne per livsstadium (fertil, bladpar, enkelblad) för åren 2015 till år 2025).

Ökningen av gulyxne i referensytorna verkar vara kopplade till en kanteffekt mot de näraliggande skötselytorna. Detta bör följas upp under fortsatta inventeringar. Preliminära statistiska utvärderingar tyder också på att gulyxne trivs bäst i kantzonerna i slåtterytan (Jörg Stephan, muntligen), det är 10 ggr fler gulyxne i den del av referenstransekten som ligger närmast slåttertransekten jämfört med den del av referenstransekten som ligger längst från kanterna. Det visar att gulyxne gynnas av slåtter och att slåttreffekten är positiv även i i intilliggande referensområden.

Då även detta års inventering har inkluderat täckningsgrad av kärrbräken bör en analys genomföras för att jämföra förekomsten av gulyxne med förekomst av kärrbräken. Orsaken är att det i slåtterytorna tycks finnas mer och mer kärrbräken. För att avgöra vilken skötsel som är mest fördelaktig kan det vara av vikt att förstå om gulyxne påverkas av den ökade kärrbräkenutbredningen. Kärrbräken förekommer i fuktiga och relativt näringsrika miljöer och är inte en rikkärrsart. Kärrbräken kan eventuellt, likt bladvass, komma att påverka gulyxne negativt. Efter analys av årets inventering bör det avgöras om inventering av täckningsgrad av kärrbräken ska fortsätta.

3.4.2 Skötselåtgärder

Slåtter med röjsåg bör tillsvidare utföras minst vartannat år. Särskild röjning av vedvegetation kan komma att bli nödvändig om slåtter inte utförs minst vartannat år, därför föreslår vi att slåtter genomförs igen år 2027.

Effekten av extremtramp bör följas upp och inventering bör fortgå i dessa transekter. Innebär den avslutade extremtrampsskötseln t.ex. att det nu när störningarna minskar, finns goda förutsättningar för frösådd.

3.4.3 Utvärdering/jämförelser med övriga våtmarker med gulyxneförekomst

Utvärdering/jämförelse av ytor/våtmarker där slåtter genomförs med övriga inventerade våtmarker för att se på möjliga trender. Då gulyxnens populationsförändringar inte är synkrona i de olika våtmarkerna (Lundkvist och Kjetselberg, 2026) så kan det vara intressant att jämföra vattenstånd i de olika våtmarkerna och om det finns kopplingar mellan någon egenskap i vattenregimen och en upp eller nedgång i gulyxnepopulationen.

4 Dataleverans

Förutom denna rapport levererades grunddata för 2025 i en geodatabasfil - *Vatmark_48_2025.gdb*. Geodatabasfilen har koordinatsystemet SWEREF99 18 00. Metadata presenteras i ett metadatablad som levererades tillsammans med GIS-filerna.

Referenser

Publikationer utgivna av SKB (Svensk Kärnbränslehantering AB) kan hämtas på www.skb.se/publikationer. SKBdoc-dokument och ej publicerade SKB-rapporter lämnas ut vid förfrågan till dokument@skb.se

Eriksson Å, Bergsten A, Collinder P, 2016. Basinventering av gulyxne inför skötsel av våtmarker i Forsmark 2015. SKB P-16-02, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Eriksson Å, Collinder P, 2018. Uppföljning av skötselåtgärder i rikkärr och dess påverkan på gulyxne, Forsmark 2018. SKB P-18-19, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Eriksson Å, Collinder P, 2019. Uppföljning av skötselåtgärder i rikkärr och dess påverkan på gulyxne, Forsmark 2019. SKB P-19-20, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Eriksson Å, Collinder P, 2021a. Uppföljning av skötselåtgärder i rikkärr och dess påverkan på gulyxne, Forsmark 2020. SKB P-20-27, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Eriksson Å, Collinder P, 2021b. Uppföljning av skötselåtgärder i rikkärr och dess påverkan på gulyxne, Forsmark 2021. SKB P-21-23, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Eriksson Å, Collinder P, 2022. Uppföljning av skötselåtgärder i rikkärr och dess påverkan på gulyxne, Forsmark 2022. SKB P-22-25, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Eriksson Å, Collinder P, 2023. Uppföljning av skötselåtgärder i rikkärr och dess påverkan på gulyxne, Forsmark 2023. SKB P-23-16, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Eriksson Å, Collinder P, 2024. Uppföljning av skötselåtgärder i rikkärr och dess påverkan på gulyxne, Forsmark 2024. SKB P-24-12, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Eriksson Å, Schnoor T, Collinder P, 2017. Uppföljning av skötselåtgärder i rikkärr och dess påverkan på gulyxne i Forsmark 2016. SKB P-16-25, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Eriksson Å, Schnoor T, Jakobsson S, Collinder P, 2018. Uppföljning av skötselåtgärder i rikkärr och dess påverkan på gulyxne, Forsmark 2017. SKB P-18-01, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Jacobson P, 2022. Populationsutveckling för gulyxne i Forsmark 2012 – 2021. Rapport R-22-01. Svensk Kärnbränslehantering AB.

Lundkvist S, Kjetselberg J, 2026. Inventering av gulyxne i Forsmark 2025. SKB P-25-14, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Mannheimer Svartling, 2011. Ansökan om dispens enligt artskyddsförordningen. Dokument id 1270756 ver 1.0, Svensk Kärnbränslehantering AB.

McMaster R T, 2001. The population biology of *Liparis loeselii*, Loesel's Twayblade, in a Massachusetts wetland. *Northeastern Naturalist* 8, 163–178.

Naturvårdsverket, 2006. Åtgärdsprogram för bevarande av rikkärr. Rapport 5601, Naturvårdsverket.

Nordén S, Saetre P, Löfgren A, 2021. Effekter av slåtter och tramp på ett urval av rikkärrsväxter. Interimssammanställning av resultat från försök i ett rikkärr i Forsmark. SKB R-21-06, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Oostermeijer J G B, Hartman Y, 2014. Inferring population and metapopulation dynamics of *Liparis loeselii* from single-census and inventory data. *Acta Oecologica* 60, 30–39.

Sundberg S, 2007. Instruktion för inventering av rikkärr. Version 2.0. Länsstyrelsen i Uppsala län.

Wheeler B D, Lambley P W, Geeson J, 1998. *Liparis loeselii* (L.) Rich. in eastern England: constraints on distribution and population development. *Botanical Journal of the Linnean Society* 126, 141–158.