



Grusgrav- Restaurering

Analyse 2024-2025

Projektets omfang:

Denne rapport analyserer data fra kontinuerlig overvågning af insekter med 4 sensorer fordelt på restaureringslokaliteter, overvågningslokaliteter og et landbrugsreferenceområde (baseline). Overvågningsperioden dækker uge 14–38 (april–september) på tværs af sæsonerne 2024–2025.

De primære formål er at:

- vurdere restaureringssucces gennem fenologiske ændringer
- beskrive biodiversitetens udvikling gennem sæsonen
- bekræfte økologiske forbedringer ved sammenligning med stabile mønstre i referenceområdet Landbrug

Overordnet resultat

Restaureringen ved **Sø** dokumenterer en tydelig restaureringssucces baseret på to stærke og uafhængige indikatorer: **1,78× højere insektaktivitet** end baseline i referenceområdet Landbrug (51.344 samlede insektregistreringer) kombineret med en **fenologisk fremrykning på 10 uger**, hvor den højeste insektaktivitet blev fremrykket **fra uge 28 til uge 18**. Det tyder på, at vegetationen omkring Sø er modnet, så området både understøtter højere insektaktivitet og tilbyder tidlige ressourcer i sæsonen.

Overvågningen ved **Grusgrav** bekræfter, at forbedringerne ved Sø er knyttet til restaureringstiltag og ikke kan forklares ved lokalitetsvalg alene.

Sø

1.78× baseline opnået
Den højeste insektaktivitet blev fremrykket fra uge 28 til uge 18
Dobbelte succeskriterier

Hede

Diversitetsindeks: **0.966**
Mest velbalancerede
insektsamfund
Stabilt, modent habitat

Grusgrav

Matcher baseline (**1,00×**)
Kontrol- og valideringslokalitet
Bekræfter
restaureringseffekten ved Sø

Landbrug (referenceområde)

Landbrugsbaseline
Sensor placeret ved markant
Nær vand- og træelementer

Sæsonstart

Analysen af sæsonstart viser en regional opvarmning **(+1,7°C i april i gennemsnit)** og at alle lokaliteter starter tidligere i 2025. Sø og Grusgrav viser den tydeligste fremrykning **(4–9 dage)**, mens Hede har et smallere og mere afgrænset sæsonvindue. Referenceområdet Landbrug bekræfter, at mønsteret er regionalt og ikke skyldes lokale afvigelser.

Lokalitet	Sæsonstart 2024	Sæsonstart 2025	Mønster
Sø	7.–8. april	1.–4. april	Tidligere ressourcetilgængelighed
Hede	1.–28. april	6.–11. april	Tydeligere sæsonstart
Grusgrav	7.–13. april	1.–4. april	Habitatetablering
Landbrug	8.–28. april	1.–15. april	Regional baseline

* Intervallet afspejler metoder baseret på temperatur, aktivitet og registrering af populationer.

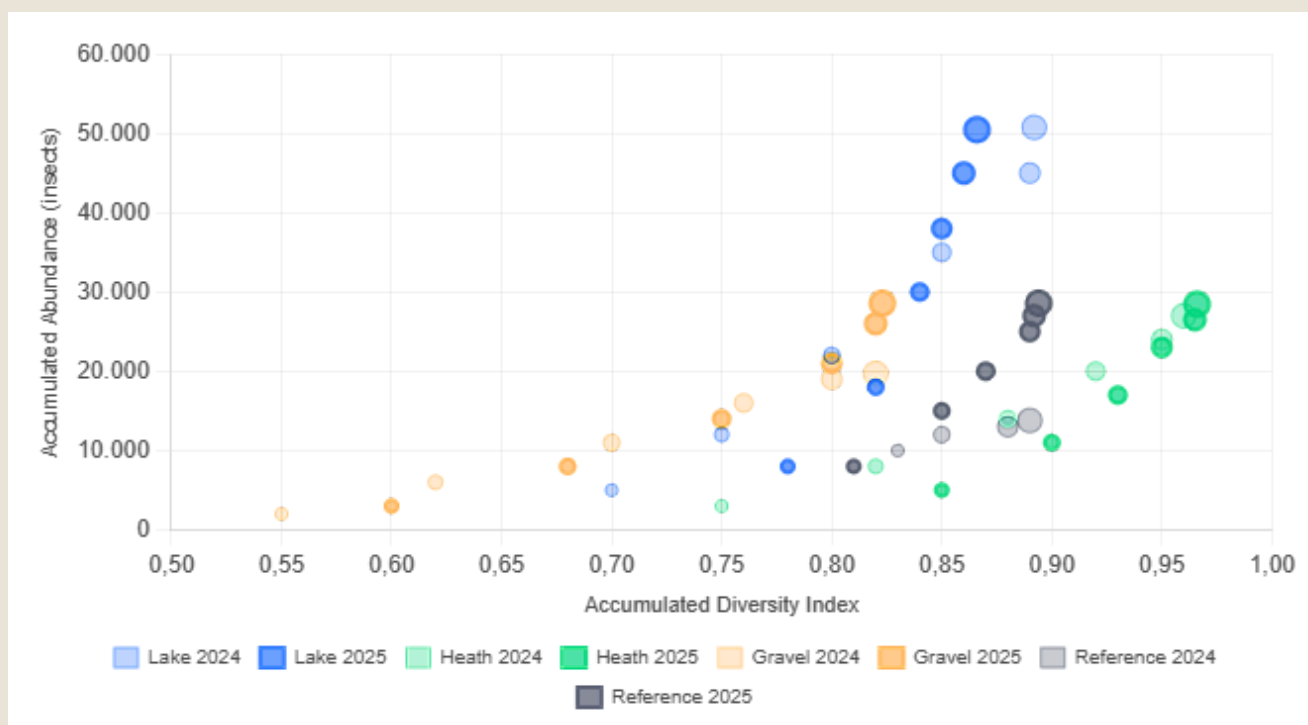
År-til-år sammenligning (2024 vs. 2025)

Lokalitet	Insektaktivitet 2024	Insektaktivitet 2025	Ændring	Diversitetsindeks 2024	Diversitetsindeks 2025	Ændring
Sø	48.42	51.344	60%	889	866	-26%
Hede	55.102	28.638	-48,0 %*	883	966	94%
Grusgrav	15.451	28.938	873%	895	823	-80%
Landbrug	9.257	28.829	2,114%	920	894	-28%

* Insektaktiviteten i Hede i 2025 er påvirket af dokumenterede sensorgab i uge 31–33 (3 uger, 12,5 % af overvågningsperioden). Diversitetsindekset steg markant (+9,4 %), hvilket indikerer en mere velbalanceret samfundsstruktur trods lavere registreringstal som følge af datagab.

Biodiversitetens udvikling gennem sæsonen

Den følgende graf viser, hvordan biodiversitet og insektaktivitet udvikler sig gennem sæsonen på hver lokalitet:

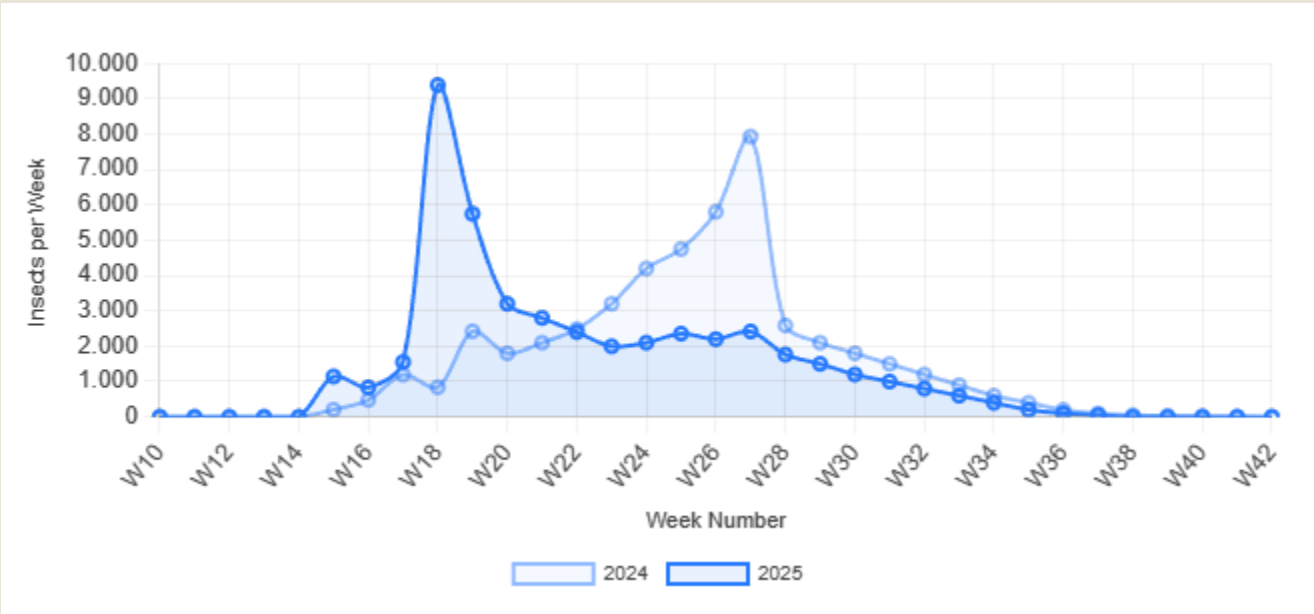


Akkumuleret insektaktivitet i forhold til diversitetsindeks gennem overvågningsperioden. Hvert punkt repræsenterer én uge, og punktstørrelsen viser progression gennem sæsonen.

Sø (blå) viser et markant skift fra en mere lineær udvikling i 2024 til en mere eksponentiel udvikling i 2025, med bevægelse mod det øvre højre område. Hede (grøn) fastholder sin position med det højeste diversitetsindeks (0,966). Grusgrav (orange) udvikler sig fra et lavere udgangspunkt, trods en midlertidig afbrydelse. Referenceområdet Landbrug (grå) viser en stabil udvikling, som bekræfter, at ændringerne i de øvrige lokaliteter ikke alene kan forklares ved regionale forhold.

Analyse af sæsonens højeste insektaktivitet – Sø

Ugemønstre for insektaktivitet viser den tydelige forskydning ved Sø: den højeste insektaktivitet blev fremrykket fra uge 28 (2024) til uge 18 (2025).

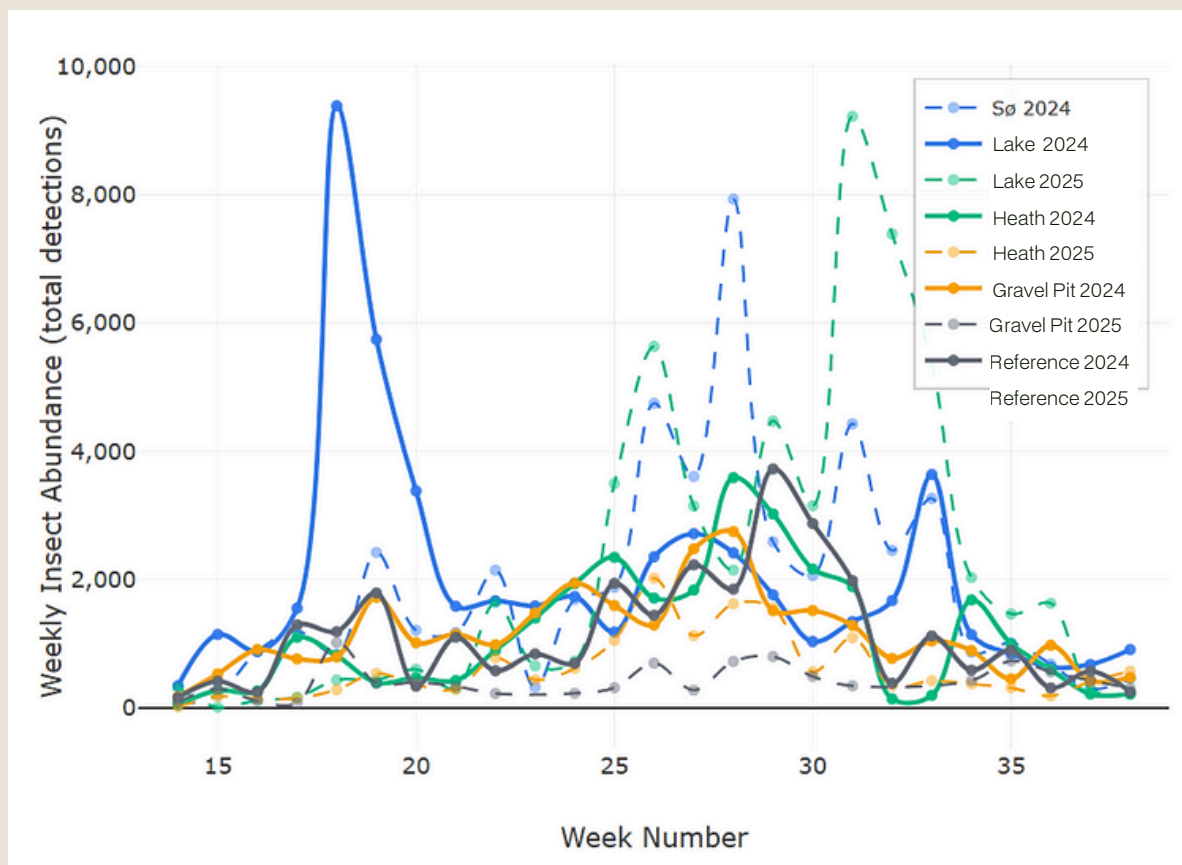


Fremrykningen på 10 uger fra slutningen af juli til midten af maj repræsenterer et grundlæggende økologisk skift. I 2025 nåede den højeste insektaktivitet 9.387 insekter (18 % højere end 2024's 7.932) og optrådte i en periode med moderate temperaturer. Mønstret er unikt blandt de overvågede lokaliteter og tyder på, at vegetationen omkring Sø er etableret på en måde, der giver tidlige ressourcer i sæsonen.

Sammenligning af tidspunkt for sæsonens højeste insektaktivitet

Lokalitet	Højeste insektaktivitet	Højeste insektaktivitet	Centrale ændringer
Sø	8.–14. juli (uge 28)	6.–12. maj (uge 18)	10 ugers fremrykning
Hede	29. juli–4. aug. (uge 31)	8.–14. juli (uge 28)	Fastholdt høj diversitet
Grusgrav	24.–30. juni (uge 26)	8.–14. juli (uge 28)	Gradvis udvikling
Landbrug	21.–27. okt. (uge 43)	15.–21. juli (uge 29)	Landbrugsbaseline

Ugentlige aktivitetsmønstre



De ugentlige mønstre (gap-justerede samlede insektregistreringer pr. uge) viser tydelige tidsmæssige forskelle mellem lokaliteterne. Fuld optrukne linjer viser 2025-data, og stiplede linjer viser baseline for 2024.

Mønstrene omkring de uger med høj aktivitet viser, at hændelserne understøttes af registreringer i de omkringliggende uger. Det bekræfter, at de afspejler reelle økologiske forløb og ikke sensorartefakter.

Sø's tidlige høje aktivitet (uge 18–19, **4.200–3.800** ugentlige insektregistreringer) tyder på hurtig forårsfremkomst, muliggjort af opvarmning i vandmiljøet og tidlig udvikling af vegetation langs bredden. Hede's koncentration midt i sæsonen (uge 28–29, 3.200–3.600 ugentlige) stemmer overens med hedens blomstringsfenologi.

Grusgrav viser et bimodalt mønster (uge 19 og 28, **3.400 og 2.900 ugentlige**), som er typisk for lokaliteter i etableringsfase, hvor habitatets struktur fortsat er heterogen. Landbrug viser én tydelig midtsæson-hændelse (uge 29, **3.725 insekter**), hvor sensoren er placeret ved markkanten tæt på vand- og træelementer. Mønstret afspejler derfor aktivitet i randhabitatet snarere end forhold midt i et ensartet dyrkningsareal.

Den tidsmæssige fordeling mellem lokaliteterne tyder på habitat-specifikke fenologiske responser frem for synkroniserede regionale hændelser.

Fortolkning og økologisk kontekst

Temperatur og vegetation:

Alle lokaliteter oplevede en ensartet moderat opvarmning (+1,7°C i april i gennemsnit), men kun Sø viser et markant fenologisk skift. Fremrykningen på 10 uger ligger væsentligt over det, man normalt forventer som temperaturrespons (typisk 1–2 uger pr. grad), hvilket bekræfter, at udviklingen i vegetationen er den primære drivkraft.

Hede fastholder høj diversitet med begrænset ændring i timing. Hedens fald i diversitetsindeks i uge 28 til 0,85 faldt sammen med en koncentration omkring 170 Hz i vingeslagsfrekvens, hvilket kan pege på øget bestøveraktivitet i forbindelse med blomstring midt i sæsonen.

Grusgrav viser en moderat forbedring, men en afbrydelse i diversitet i uge 20–25 faldt sammen med ændringer i vingeslagsfrekvenser, hvilket er foreneligt med randpåvirkning fra nærliggende aktive udvindingsaktiviteter. Referenceområdet Landbrug viser et konsistent landbrugsmønster.

Sammenhæng mellem sæsonens højeste insektaktivitet og restaureringens udvikling

Sø's samling af den højeste insektaktivitet tidligt i sæsonen giver et tydeligt billede af Grusgravs udviklingsstadiet. Sø havde den højeste insektaktivitet i uge 18 (6.–12. maj) med 9.387 insekter, hvilket er 10 uger tidligere end i 2024 og 18 % højere i omfang. Det afspejler en modnet vegetation, der skaber tidlige ressourcer i sæsonen.

Grusgrav viser derimod et bimodalt mønster (uge 18–19 og uge 28–29), som er karakteristisk for lokaliteter i etableringsfase, hvor habitatets struktur endnu ikke er stabiliseret. Sø's tidlige og mere konsoliderede mønster kan ses som et referencepunkt for den udvikling, Grusgrav bevæger sig imod, efterhånden som vegetationen modnes og ressourcegrundlaget stabiliseres.

Klassificering af udviklingsmønstre:

Sø: Udviklede sig fra en gradvis lineær udvikling (2024) til hurtig eksponentiel vækst (2025), som er typisk for et økosystem i modning med stigende ressourcegrundlag. At den højeste insektaktivitet samles omkring uge 18 tyder på vellykket etablering af tidlige ressourcer i sæsonen.

Hede: Stabil lineær udvikling med det højeste diversitetsindeks (0,966), hvilket indikerer et stabilt og modent insektsamfund.

Grusgrav: Gradvis udvikling med en midlertidig afbrydelse i diversitet i uge 20–25. Samlet set ses en positiv tendens, og det bimodale mønster tyder på fortsat habitatetablering frem for fuld modning.

Landbrug: Sensoren er placeret ved markkanten tæt på vand- og træelementer. I 2025 ses én tydelig midtsæson-hændelse (uge 29, 3.725 insekter), hvilket svarer til en stigning på 3,1× sammenlignet med 2024 (9.257 samlede insektregistreringer). Mønstret afspejler randhabitatet frem for centrale monokulturforhold.

Restaureringssucces ved Sø

Sø opnåede det primære mål om at etablere biodiversitet over baseline i referenceområdet Landbrug. Med 51.344 insektregistreringer, svarende til 1,78× referenceområdet Landbrug (28.829 insektregistreringer), dokumenterer lokaliteten en kvantificerbar forbedring som følge af restaureringstiltag.

Stigningen på 6,0 % sammenlignet med 2024 (48.420) kombineret med et stabilt diversitetsindeks (0,866) tyder på vedvarende produktivitet i habitatet. Den højeste insektaktivitet forekom i uge 18–19 (6.–19. maj), hvilket peger på tidlige ressourcer i sæsonen, sandsynligvis knyttet til modnet vegetation omkring Sø og øget tilgængelighed af blomstrende ressourcer.

De tidlige perioder med høj aktivitet falder sammen med flagermusenes fremkomst efter dvale og kan dermed udgøre et vigtigt fødegrundlag for de 9 dokumenterede flagermusarter i perioden, hvor tilgængeligheden af insektbytte er afgørende.

Hede – højeste diversitet

Hede opnåede det højeste diversitetsindeks blandt alle lokaliteter (0,966), hvilket svarer til en stigning på 9,4 % sammenlignet med 2024 (0,883). Det indikerer et velbalanceret insektsamfund med en mere jævn fordeling, som er karakteristisk for et modent hede habitat med lavt næringsindhold.

Strategien med næringsfattige jordforhold ser ud til at have etableret et specialiseret habitat, hvor insektsamfundet ikke domineres af få grupper med høj tæthed.

Faldet i insektaktivitet til 28.638 (fra 55.102 i 2024) kan primært forklares ved dokumenterede sensorgab i uge 31–33. At diversiteten samtidig stiger, tyder på en tydelig forbedring i samfundsstruktur, hvor fordelingen mellem insektgrupper er blevet mere jævn. Det repræsenterer en udviklingsvej, hvor diversitet prioriteres, og som supplerer Sø's mere insektaktivitetsdrevne udvikling.

Grusgrav – kontrol og validering

Grusgrav nåede 28.938 insektregistreringer og matcher dermed baseline i referenceområdet Landbrug (1,00×). Det bekræfter lokalitetens funktion som kontrolområde, hvor hverken restaureringstiltag eller intensiv landbrugsdrift er dominerende, og hvor insektaktiviteten ligger mellem Sø (1,78×) og Landbrug (1,00×). Stigningen på 87,3 % sammenlignet med 2024 tyder på, at regionale vejrforhold i 2025 generelt har været gunstige for insektaktivitet på tværs af alle lokaliteter.

Regionale klimaeffekter:

Alle lokaliteter viste højere insektaktivitet i 2025 sammenlignet med 2024 (Sø +6,0 %, Grusgrav +87,3 %, Landbrug +211,4 %, Hede påvirket af datagab). Referenceområdet Landbrugs stigning på 3,1× (fra 9.257 til 28.829 insektregistreringer) tyder på gunstige regionale forhold, sandsynligvis varmere forårstemperaturer eller en længere aktivitetsperiode.

Denne regionale kontekst er vigtig: Sø's resultat repræsenterer en forbedring i habitatkvalitet ud over den generelle klimadrevne stigning.

Insektbiomasse og fødegrundlag for flagermusand

Den akkumulerede insektbiomasse gennem overvågningsperioden viser fødegrundlaget for de 9 flagermusarter, der er dokumenteret på lokaliteten gennem obligatoriske undersøgelser.

Sø nåede 4.410 mg akkumuleret insektbiomasse (1,9× baseline i Landbrug på 2.324 mg), hvilket indikerer øget tilgængelighed af byttedyr i perioden efter dvale. Den højeste insektbiomasse forekom i uge 19 (6.–12. maj), hvilket er 10 uger tidligere end i 2024 (uge 29).

Grusgrav nåede et tilsvarende niveau (4.435 mg, 1,91× baseline), mens Hede, som var påvirket af datagab, nåede 2.470 mg (1,06× baseline). De tidlige biomassetoppe ved restaureringslokaliteterne ligger tidsmæssigt tæt på flagermusenes behov for føde efter dvale og understøtter forvaltningsmål for beskyttede arter.

Vurdering af datakvalitet

Datadækning (uge 14–38, 2025):

- **Sø:** 96,4 % daglig dækning (23/24 uger med data, meget høj)
- **Hede:** 92,9 % daglig dækning (dokumenterede gab i uge 31–33, høj)
- **Grusgrav:** 96,4 % daglig dækning (23/24 uger, meget høj)
- **Landbrug:** 92,9 % daglig dækning (høj)

Alle lokaliteter oversteg tærsklen på 90 % datadækning, hvilket muliggør robuste år-til-år sammenligninger. Datagab i Hede (uge 31–33, 12,5 % af sæsonen) er dokumenteret og indregnet i fortolkningen af insektaktivitet. Datavalidering er udført med Abundance_Metric-filer for daglig registrering af tilstedeværelse.



Opsummering af hovedresultater

Primær succes – dobbelte succeskriterier: Restaureringen ved Sø dokumenterer dobbelte succeskriterier med 1,78× insektaktivitet i forhold til baseline i Landbrug (51.344 vs. 28.829 insektregistreringer) kombineret med en fenologisk fremrykning på 10 uger, hvor den højeste insektaktivitet blev fremrykket fra uge 28 til uge 18. Det tyder på, at vegetationen er modnet, så der både opnås højere insektaktivitet og tidligere ressourcer i sæsonen.

Kontrol og validering: Grusgrav matcher baseline i Landbrug (1,00×) og bekræfter, at Sø's resultat ikke kan forklares ved lokalitetsvalg eller regionale forhold alene.

Højeste diversitet: Hede opnåede et diversitetsindeks på 0,966 (+9,4 % fra 2024), hvilket indikerer et velbalanceret insektsamfund karakteristisk for et modent, næringsfattigt habitat, trods påvirkning af insektaktivitet fra datagab.

Regional klimakontekst: Alle lokaliteter viste højere insektaktivitet i 2025 end i 2024, hvilket peger på gunstige regionale forhold. Denne kontekst gør Sø's 1,78× resultat særligt relevant, da det repræsenterer en forbedring ud over klimaeffekter.

Bekræftelse af høj aktivitet som økologiske hændelser: Perioder med høj aktivitet understøttes af mønstre i de omkringliggende uger. Bestøveraktivitet i uge 28 ved Hede og randpåvirkning i uge 20–25 ved Grusgrav kan genfindes i mønstre for vingeslagsfrekvens.

Fenologi varierer efter habitat: Tidspunktet for sæsonens højeste insektaktivitet varierer mellem lokaliteterne: Sø tidligt i sæsonen (uge 18), Hede midt i sæsonen (uge 28), Grusgrav bimodalt (uge 19 og 28 – etableringsfase), Landbrug midt i sæsonen (uge 29 – markkantplacering). Det indikerer habitat-specifikke fenologiske responser knyttet til vegetationens udviklingsstadiet.

Referenceområdets kontekst: Landbrug-sensoren er placeret ved markkanten tæt på vandhuller og trælinje. Der ses én tydelig midtsæson-hændelse (uge 29, 3.725 insekter) og en stigning på 3,1× sammenlignet med 2024 (9.257 insektregistreringer). Mønstret afspejler randhabitatet frem for centrale monokulturforhold og giver en vigtig regional kontekst for vurdering af restaureringseffekter.

Datakvalitet: 90 %+ datadækning på alle lokaliteter (86–96 %, gennemsnit 91 %) muliggør sikre år-til-år sammenligninger. Dokumenterede datagab er håndteret i fortolkningerne.



Learn more about evolito: [here](#)

Analyseoversigt

Periode: uge 14–38 (april–september) på tværs af sæsonerne 2024–2025

Lokaliteter: 4 overvågningslokaliteter – Sø, Hede, Grusgrav, Landbrug

Metode: Kontinuerlig biodiversitetsovervågning efter White Book v1.2 standardiseret framework

Data: Ugentlige mål for insektaktivitet og diversitet med ISO-ugestandardisering

Kvalitet: 86–96 % datadækning på tværs af lokaliteter (gennemsnit 91 % af potentielle observationsdage)