

# Undersøgelser af forekomsten af marsvin på Taarbæk Rev

Statusnotat 2024

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 16. December 2024 | 70



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

# Datablad

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Kategori: Rådgivningsnotat

Titel: Undersøgelser af forekomsten af marsvin på Taarbæk Rev – Statusnotat 2024

Forfatter(e): Poul Boel Jørgensen og Signe Sveegaard  
Institution(er): Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.

Faglig kommentering: Anders Galatius  
Kvalitetssikring, DCE: Camilla Uldal

Ekstern kommentering: Miljøstyrelsen har ikke ønsket at kommenterer

Rekvirent: Miljøstyrelsen

Bedes citeret: Jørgensen, P. B. & Sveegaard, S. 2024. Undersøgelser af forekomsten af marsvin på Taarbæk Rev. Statusnotat 2024. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 11 s. - - Fagligt notat nr. 2024|70

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Foto forside: Servicering af udstyr på Taarbæk Rev, fotograf: Poul Boel Jørgensen

Sideantal: 11

# Indhold

<b>1</b>	<b>Baggrund</b>	<b>4</b>
1.1	Opgaven ifølge kravspecifikation	4
1.2	Marsvin	4
1.3	Projektbeskrivelse	5
<b>2</b>	<b>Status</b>	<b>7</b>
2.1	Servicering	7
2.2	Batterikapacitet	8
2.3	Databehandling	9
2.4	Resultater	10
2.5	Plan for 2025	11

# 1 Baggrund

Miljøstyrelsen (MST) har bedt DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet (DCE) om at udforme et forskningsprojekt, der kan undersøge hvilken effekt genetableringen af Taarbæk Rev har for marsvin. Den oprindelige plan var at undersøgelserne skulle forløber fra december 2022 til oktober 2025 med et færdigt artikeludkast ved udgangen af 2025. Denne plan var baseret på planlagt udlægning af rev i foråret 2023, således at artiklen kunne beskrive tilstanden både før, under og efter udlægningen. Men da revet endnu ikke er udlagt ved udgangen af 2024, er aftalen mellem MST og DCE, at vi vil forsøge at finde finansiering til at fortsætte undersøgelserne 1-3 år efter udlægningen. Dette dokument beskriver status for udført arbejde i projektet for 2022-2024.

## 1.1 Opgaven ifølge kravspecifikation

Miljøstyrelsen gennemfører i 2025 en genetablering af Taarbæk Rev, som er blevet kraftigt reduceret af tidligere tiders stenfiskeri. Genetablering af revet kan bidrage til mere biodiversitet i området, idet arealet af stenrev og huledannende stenrev udvides i forhold til det eksisterende areal.

Forud for retableringen er der gennemført biologiske undersøgelser i området, som har belyst områdets naturtyper og arter af epifauna og makroalger. Undersøgelserne har dog ikke belyst, hvordan arter længere oppe i fødekæden anvender området inden retableringen finder sted, hvilket vi her vil forsøge at undersøge for marsvin.

## 1.2 Marsvin

Alle arter af hvaler, herunder marsvin, er opført på habitatdirektivets Bilag IV, hvilket vil sige, at de er særligt beskyttede. Beskyttelsen betyder, at der ikke må beskadiges eller ødelægges yngle- eller rasteområder i arternes naturlige udbredelsesområde, samt at hvalerne ikke må forstyrres forsætligt med skadelig virkning for bestanden. Marsvin er desuden opført på Habitatdirektivets Bilag II, hvilket har medført at arten er på udpegningsgrundlaget i en række Natura 2000-områder i de indre danske farvande.

Til forvaltningen af marsvin er det derfor relevant at kende til marsvins anvendelse af havområderne, samt have en forståelse for, hvordan og hvorvidt en bestand af marsvin anvender arealer, som har været naturgenoprettet.

Da Miljøstyrelsen står overfor at skulle gennemføre en række projekter med genopretning af stenrev, vil en undersøgelse af marsvins adfærd omkring genoprettede rev kunne bidrage til viden om, hvorvidt de øverste led i fødekæden anvender genoprettede arealer.

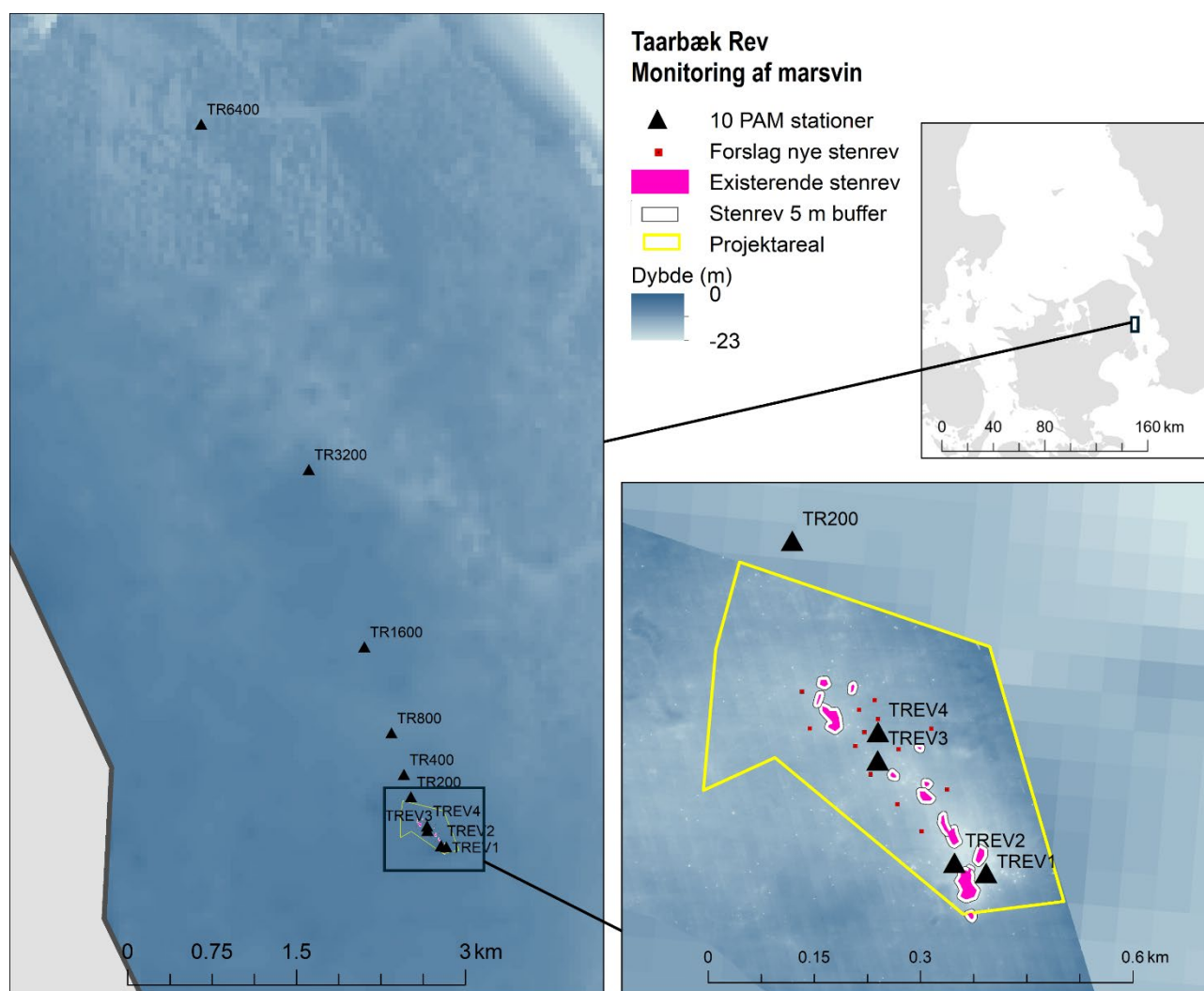
Marsvin opholder sig generelt i områder, hvor der er fødegrundlag for dem. Det vil sige, at tilstedeværelsen af marsvin kan være et indirekte mål for, om der er fisk i området. Det betyder, at man ved at undersøge tilstedeværelsen af marsvin også kan sige noget om, i hvor høj grad marsvins fødeemner anvender stenrevsområdet, samt muligvis også, om der sker en udvikling fra før til efter genopretningen af revet.

### 1.3 Projektbeskrivelse

For at undersøge marsvins forekomst samt evt. ændring i denne ved genetableringen af Taarbæk Rev har DCE udlagt 10 lyttestationer (FPODs), der kan optage marsvins ekkolokaliseringslyde på og nær Taarbæk Rev. To af disse FPODs er medfinansieret af DCE.

Akustisk overvågning af marsvin giver et bedre billede af marsvinenes brug af området end andre metoder, da monitoringen kan foregå døgnet rundt, hele året. Til gengæld har metoden en relativt lav rumlig opløsning, idet marsvin kun kan høres < 500 m fra lyttestationerne. Dette er dog en fordel i dette projekt, der foregår på en relativ lille rumlig skala, og hvor marsvins brug af selve revet samt de nærliggende områder undersøges.

Med denne metode kan marsvins brug af området, kvantificeres og sammenlignes mellem før og efter genetableringen. DCE har placeret fire stationer på revet og de resterende seks stationer i varierende afstande langs en transektlinje i nordvestlig retning fra revet (Figur 1, Tabel 1). Transektlinjen er lagt parallelt med kysten, så alle stationer ligger i samme afstand til kyst som selve revet. Ved Taarbæk Rev er to stationer lagt på den sydlige del af det nuværende rev og to stationer er lagt midt på revet, hvor der pt ikke er mange sten tilbage, men hvor det er planlagt at etablere det kommende rev.



Figur 1 Kort over de 10 lyttestationer med FPODs. PAM="Passive Acoustic Monitoring", som lyttestationer også kaldes.

**Table 1** Positioner og dybder for udlægningen af lytteposter (FPODs) på og nær Taarbæk Rev (TR). TREV1-4 er placeret i det eksisterende revområde, og de resterende stationer i varierende distance fra revet angivet ved tal i navnet f.eks. station TR3200A ligger 3.2 km fra Taarbæk Rev.

Station	Breddegrad (decimalgrader)	Længdegrad (decimalgrader)	Dybde (m)
TREV1A	55.78522	12.64624	6,1
TREV2A	55.78542	12.64561	6,2
TREV3A	55.78669	12.64360	6,4
TREV4A	55.78698	12.64362	6,5
TR200A	55.78945	12.64149	6,8
TR400A	55.79117	12.64078	7,4
TR800A	55.79455	12.63925	8,1
TR16000A	55.80154	12.63616	7,3
TR3200A	55.81586	12.62955	7,2
TR6400A	55.84378	12.61689	10,0

Disse placeringer gør, at der kan undersøges følgende:

- Marsvins brug af området på det nuværende stenrev
- Om dette ændrer sig ved genetablering af Taarbæk Rev dvs. effekten af genetableringen
- Hvis der er en effekt af genetableringen, hvor langt væk fra revet kan denne effekt så måles?

## 2 Status

Kontrakten for projektet "Undersøgelser af forekomsten af marsvin på Taarbæk Rev" blev indgået i december 2022. Nærværende rapport inkluderer data til og med serviceringen i september 2024.

D. 8. december 2022 udlagde DCE de 10 stationer i Øresund (A-udlægningen) (Tabel 2). Udstyret blev udlagt med akustiske releasere således, at der ikke er en overfladebøje. Akustiske releasere fungerer ved at frigive udstyret til overfladen, når man sender et lydssignal ned gennem vandsøjlen ("release-kommando").

### 2.1 Servicering

I løbet af de indtil videre ca. 22 måneders monitorering af området er udstyret blevet serviceret med 5-6 måneders mellemrum. Dette indebærer, at hele stationen tages op og nyt udstyr (FPOD med nye batterier og tomt hukommelseskort og releasere med nye batterier) lægges ud. Disse beskrives som B-udlægning, C-udlægning osv. (Tabel 2).

**Tabel 2** Overblik over datoer for udlægning og service. Rækken med udlægninger (A, B, C osv.) står forskudt i forhold til rækken med datoer. Dette for at illustrere, at på den givne dato sluttede f.eks. udlægning A og udlægning B begyndte.

Udlægning	A	B	C	D	E
Dato	08-12-2023	12-05-2023	15-11-2023	17-04-2024	19-09-2024
Aktivitet	Udlægning	Service	Service	Service	Service

Station TREV2A strandede efter kort tid (27/12/2022), så for at minimere data-tab blev en ny station udlagt 14/2/2023.

Første service af stationerne blev udført 12/5/2023. Alle ti stationer kom op uden problemer og ti nye blev udlagt.

Anden service (optagning af B-udlægning, udlægning af C-udlægning) var planlagt til at foregå i begyndelsen af oktober 2023, altså lige inden den forventede etablering af revet. DCE blev imidlertid informeret af MST om, at etableringen var blevet udskudt, hvorfor servicen kunne udføres 15/11/2023.

B-udlægningen (maj-november 2023) var ramt af en række udfordringer. TREV2B, TR200B og TR1600B kom ikke til overfladen i forbindelse med serviceringen, men blev bjærget ved en dykkeraktion 7/12/2023.

TREV1B, TREV4B og TR400B kom heller ikke til overfladen ved release-signal, men blev senere fundet af borgere ved kysten og brugbare data fra perioden, hvor udstyret lå på korrekt position er inkluderet i analyserne.

TREV3B var ikke at finde på positionen og blev ej heller fundet strandet, hvorfor data for denne periode og position indtil videre mangler.

I forbindelse med dykkeraktionen 7/12/2023 forvekslede dykkeren TR400C med den forsvundne TR400B og ved en fejl tog han TR400C til overfladen. Den blev placeret korrekt igen efter ca. 1 time.

De tekniske udfordringer ved release, skyldtes formodentlig meget kraftig begroning (rurer, muslinger mv.), som bevirkede, at udløser-mekanismen var groet fast. For at imødekomme disse udfordringer, blev udløserdelen skiftet til en ny og mere effektiv type.

Ved den efterfølgende og tredje servicering 17/4/2024 var udstyret igen meget begroet, men udløsermekanismen fungerede markant bedre og hurtigere.

Udløsermekanismen fungerede optimalt ved den fjerde service 19/9/2024.

## 2.2 Batterikapacitet

Det ses af Tabel 3, at syv stationer fra første udlægning (A) stoppede med at optage inden de blev serviceret i maj 2023.

B-udlægningen var endnu hårdere ramt, hvor syv stationer havde tilstrækkeligt data til og med september 2023 og kun tre stationer havde data til og med oktober 2023.

Disse fejl skyldtes, at FPODs løb tør for strøm før estimeret tid, og det blev konkluderet, at seks måneders udlægningsperiode er for lang tid for FPODs, hvilket ellers er den gældende udlægningsperiode ved brug af CPODs (forgængerer til FPODs) i NOVANA-overvågningsprogrammet. DCE havde indtil opstarten af nærværende projekt kun benyttet FPODs i projekter med serviceinterval på tre måneder.

**Tabel 3.** Oversigt over hvor stor del i procent af en given måned, der er dækket af data. Ved service midt i en måned, vil dækningen ikke være 100%, da data fra dagen for service ikke medtages. ND = Ingen data. Orange = Stoppet før tid pga. strømmangel, Rød = Station gået tabt eller slet ingen data optaget, Blå: Drevet fra positionen uden foregående release og derefter strandet. Kun FPODs som ikke kunne registreres på positionen ved service, er markeret som drevet og strandet. Andre FPODs blev registreret på deres position, men kom ikke til overfladen på trods af gentagne release-forsøg. Disse udløstes forsinket, drev og strandede, efter at teamet havde forladt området. Grøn = TR400C viser kun 97% i december 2023, da dykkeren 7/12/2023 ved en fejl tog TR400C kortvarigt til overfladen. Data for 7/12/2023 er således ikke medtaget.

Udlægning	A				B				C				D				E	Total (%)					
	2022	2023										2024											
Station	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	
TREV1	74	100	100	100	97	94	100	100	100	87	ND	50	100	100	100	84	43	100	100	100	100	57	86
TREV2	39	ND	50	100	100	97	100	100	100	100	100	53	100	100	100	100	53	ND	ND	ND	ND	ND	63
TREV3	74	100	100	100	100	6	ND	ND	ND	ND	ND	50	100	100	66	ND	43	100	100	100	100	60	59
TREV4	74	100	100	100	100	77	100	100	100	100	100	87	100	100	100	84	43	100	100	100	100	ND	89
TR200	74	100	100	100	97	94	100	100	100	100	6	50	100	100	100	100	97	100	100	100	100	60	90
TR400	74	100	36	ND	ND	61	100	100	100	100	61	50	97	100	100	97	43	100	100	100	100	60	77
TR800	74	100	100	42	ND	61	100	100	100	100	68	50	100	100	100	100	50	100	100	100	100	10	80
TR1600	71	100	100	100	73	61	100	100	100	100	100	57	100	100	100	100	97	100	100	100	52	ND	87
TR3200	74	100	100	100	87	61	100	100	100	100	90	50	100	100	100	100	60	100	100	100	100	60	90
TR6400	74	100	100	100	87	94	100	100	100	97	ND	50	100	100	100	100	63	100	100	100	52	ND	83

Det blev herefter besluttet at reducere serviceintervallet til fem måneder fra C-udlægningen og frem, men på trods heraf var en del FPODs ved den tredje servicering stoppet allerede efter hhv. tre måneder (TREV3C) og 4-4,5 måneder (TREV1C, TREV4C, TR400C, TR800C, TR3200C, TR6400C).



Ved den fjerde udlægning (D) var fire FPODs stoppet efter hhv. 4-4,5 måneder (TREV1D, TR800D, TR1600D, TR6400D) og en var stoppet efter fem måneder (TR400D). TREV2D viste sig slet ikke at have optaget data i denne periode grundet en teknisk fejl på udstyret.

Jo flere dage i en given måned man har data fra, jo bedre kan man selvsagt vurdere tilstedeværelsen af marsvin i området hen over året samt eventuelle effekter af reetablering af revet.

Otte ud af de 10 stationer har dækket mellem 77% og 90% af samtlige, hele måneder i perioden Tabel 3, hvilket er forventeligt, og tabet af en mindre del af data er ikke et problem for analyser. Det skal bemærkes, at selvom en station optager helt som planlagt, vil der ikke være data fra alle dage, dvs. dækningen vil ikke være 100%. Dette skyldes, at data fra dagene med service ikke medtages, ligesom A- og D-udlægningerne som lå midt i en måned, trækker ned: A-udlægningen idet der ikke er data fra første halvdel af december 2022 og D-udlægningen fordi der endnu ikke er data fra sidste halvdel af september 2024.

Ser vi udelukkende på hvor komplet et datasæt vi har fra dage, hvor udstyret har ligget i vandet, dvs. hvor stabilt udstyret har optaget, ligger dækningen af de første 22 måneders udlægningsperiode ganske højt (Tabel 3). De otte stationer, som har optaget mest stabilt, har optaget i mellem 79%-93% af tiden, mens TREV2 og TREV3 ligger på hhv. 66% og 61% på grund af en længere periode uden en funktionel FPOD på de to positioner.

**Tabel 3** Oversigt over brugbare data i procent for hver af de 10 stationer for perioden fra 8/12/2022 til 19/9/2024.

Station	Total (%)
TREV1	89
TREV2	66
TREV3	61
TREV4	93
TR200	93
TR400	79
TR800	83
TR1600	90
TR3200	93
TR6400	85

På trods af den gode dækningsprocent, er der ingen tvivl om at en servicefrekvens på tre-fire måneder frem for fem måneder ville være bedre, men det er desværre ikke realistisk indenfor det aktuelle budget.

## 2.3 Databehandling

Data fra FPODs behandles i det tilhørende program fpod.exe (Chelonia Limited). Her indlæses rådata og såkaldte FP1-datafiler genereres. Data i FP1-filen valideres ved at tjekke, at den indeholder data og, at udlægningstidspunktet i filen stemmer med det reelle udlægningstidspunkt. Herefter køres FP1-filen igennem en marsvinegenkendelsesalgoritme (et såkaldt kerno-filter), og der genereres en FP3-fil. Marsvinedetektioner eksporteres fra FP3-filen til Excel. I dette projekt analyseres marsvinedetektionerne som antal minutter, hvor marsvin er detekteret (marsvinepositive minutter = PPM), der omregnes til procent minutter af døgn, hvor marsvinedetektioner er registeret.

## 2.4 Resultater

Figur 2 viser det gennemsnitlige antal marsvinepositive minutter (PPM) per dag for hver måned i den hidtidige udlægningsperiode (8/12/2022–19/9/2024) for de 10 stationer. De fire stationer på Taarbæk Rev har relativt lave niveauer af marsvinedetektioner gennem hele 2023. De laveste niveauer udover disse findes på stationerne TR200, TR400 og TR1600 (hhv. 200m, 400m og 1600m fra revet). Alle tre stationer har relativt lave detektionsniveauer, men har dog et peak i detektioner i august og november 2023, hvilket de tre stationer med de højeste niveauer, TR800, TR3200 og TR6400, i endnu højere grad har.

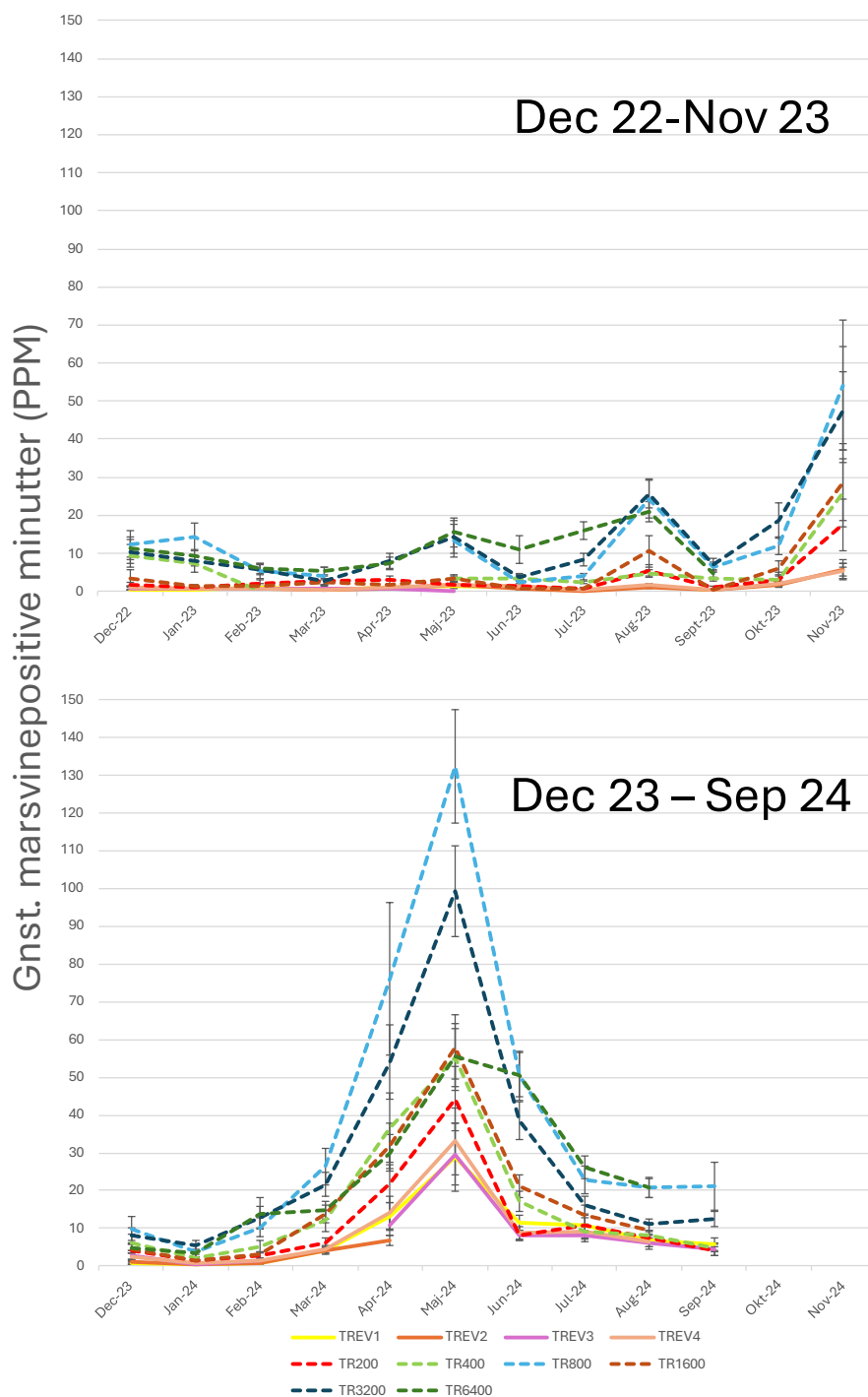
Detektionsniveauerne på de tre sidstnævnte stationer følges ad over året med et mindre peak i maj samt, som nævnt, større peaks i august og november 2023.

I 2024 ser mønsteret markant anderledes ud. Her starter alle stationer på et lavt niveau i januar og stiger løbende mod ét meget markant peak i maj 2024. Igen ligger detektionsniveauerne for stationerne på revet under de øvrige stationer, men hvor det højeste peak i 2023 lå omkring 5 PPM/dag i gennemsnit på revet, ligger peaket omkring 30 PPM/dag i gennemsnit i maj 2024 for de samme stationer. Sammenlignet med maj 2023, hvor detektionerne på revet i gennemsnit lå under 2 PPM/dag er forskellen mellem 2023 og 2024 endnu større.

Udenfor revet ligger niveauerne igen langt højere end på revet. TR800 og TR3200 har de højeste niveauer på hhv. 123 PPM/dag og 99 PPM/dag i gennemsnit i maj 2024 sammenlignet med maj 2023, hvor de samme stationer lå på hhv. 13 PPM/dag og 14 PPM/dag i gennemsnit. Det er pt uvist hvorfor der er så stor forskel om foråret mellem data fra 2023 og 2024. Det kunne være interessant at undersøge, om der har foregået forstyrrende aktiviteter i 2023 såsom geofysiske surveys, havnebyggeri eller lignende, der kan have medført nedsat marsvineaktivitet.

Bemærk, at resultater fra CPODs (som fx benyttes til NOVANA-overvågningen af marsvin) og FPODs ikke kan sammenlignes direkte, da der er grundlæggende forskel i følsomhed mellem de to versioner af PODs og en egentlig omregningsfaktor endnu ikke eksisterer.

**Figur 2** Gennemsnitligt antal marsvinepositive minutter (PPM) per dag for hver måned i den hidtidige udlægningsperiode (8/12 2022-19/9 2024) for de 10 stationer på og nær Taarbæk Rev. Stationer direkte på revet har massive linjer, mens stationer udenfor revet er stiplede.



## 2.5 Plan for 2025

Næste service er planlagt til februar 2025, svarende til fem måneder efter sidste service, men dette kan blive justeret, når vi kender datoen for opstart for genetablering af revet. Det er således fortsat planen at optage de fire stationer på revet (TREV1-4) under selve genetableringen af revet og derefter udlægge dem igen. Medmindre yderligere finansiering kan findes, optages alle stationer i oktober 2025, således at alle data kan afrapporteres inden udgangen af 2025.