

Kundens beskrivelse av oppdraget – Overvåkning av kalklindeskogsopper 2026 - 2028

Innhold

1. Bakgrunn for oppdraget.....	3
1.2 Overvåkningens formål og delmål.....	4
2. Beskrivelse av oppdraget	4
2.1 Overvåkningslokaliteter	4
2.2 Krav til metode	5
2.3 Dataleveranse	7
2.3.1 Kvalitetssikring av data	7
2.3.2 Survey123	7
3. Rapportering	8
3.1 Framdriftsrapportering	8
3.2 Utkast til sluttrapportering	8
3.3 Sluttrapportering	8
3.4 Datahåndteringsplan	9
3.5 Dataleveranse	10
3.6 Utkast til feltinstruks/feltprotokoll.....	10
3.7 Andre krav til leveranser	10
4. Opsjoner	11
4.1-3 Opsjon 1-3: Innsamling av jordprøver (2026 – 2028).....	11
4.4 Opsjon 4: Overvåkning av kalklindeskog som naturtype	14
4.5 Opsjon 5: Innsamling av jordkarbon	15
4.6 Opsjon 6: Formidling	16
4.7 Opsjon 7: Fagfellevurdert vitenskapelig publisering	16
5. Organisering og økonomi.....	17
6. Kompetanse og personell	17
6.1 Krav til kompetanse	17
6.2 Krav til oppdrag og tidsplan	17
6.3 Bytte av personell	17
7. Minstekrav.....	18
Referanser	18

Vedlegg 1	20
-----------------	----

Sammendrag

Miljødirektoratet ønsker å videreføre overvåkning av kalklindeskogsopper, og gjennomføre tredje omløp av overvåkingen i perioden 2026-2028, med sluttrapportering i 2029. Det overordna formålet med programmet er å overvåke rødlistede/truede sopparter som har hele eller store deler (>50%) av sitt habitat innenfor kalklindeskog (kalklindeskogsopper). Det er også ønskelig at andre kalklindeskogsopper og andre rødlistede, jordboende sopparter som kan forekomme i kalklindeskog inkluderes.

Videre skal overvåkingen registrere kortsiktige og langsiktige endringer i populasjonene av soppartene. I tillegg skal programmet registrere påvirkningsfaktorer og miljøvariabler som har betydning for forvaltningen av kalklindeskog.

Overvåkingen bygger på tidligere overvåkning av kalklindeskog og kalklindeskogsopper, som ble satt i gang som en del av ARKO-prosjektet (Arealer for Rødlistearter – Kartlegging og overvåkning). Første omløp av overvåkingen ble gjennomført i perioden 2013-2015 (Brandrud et al., 2016) og andre omløp i perioden 2019-2021 (Brandrud et al., 2022). I andre omløp ble det også gjennomført to pilotstudier, i 2019 og 2021, med bruk av miljø-DNA fra jordprøver.

Anskaffelsen har en total kostnadsramme på inntil kroner 4 500 000 (ekskl. mva.) inkludert opsjoner.

Tidsperiode

Anskaffelsen starter opp i august 2026. Kontraktperioden avsluttes i april 2029. Tilbudet som leveres til Miljødirektoratet skal også inneholde en milepælsplan. Datoer er satt med forbehold om finansiering og gjennomføring av overvåkingen i 2026-2028, og sluttrapportering i 2029.

Økonomisk ramme

Hovedoppdraget har en estimert kostnadsramme med inntil kroner 900 000 (ekskl. mva.) per år (subtotalt kroner 2 700 000 ekskl. mva. for overvåkningsperioden 2026-2028, med sluttrapportering i 2029) og inkluderer 7 ulike opsjoner. Anskaffelsen har en total kostnadsramme på inntil kroner 4 500 000 (ekskl. mva.) inkludert opsjoner. Miljødirektoratet tar forbehold om finansiering over statsbudsjettet etter 2026.

Valgt leverandør skal beregne at arbeidet knyttet til den årlige overvåkingen skal leveres og faktureres innen 1. desember hvert år (se konkurransegrunnlaget for detaljer).

Vi gjør oppmerksomme på at fakturaer skal spesifiseres iht. medgåtte timer (se vedlegg fakturagrunnlag).

1. Bakgrunn for oppdraget

Overvåkningen bygger på tidligere overvåkning av kalklindeskog og kalklindeskogsopper, som ble satt i gang som en del av ARKO-prosjektet (Arealer for Rødlistearter – Kartlegging og overvåkning). Første omløp av overvåkningen ble gjennomført i perioden 2013-2015 (Brandrud et al., 2016) og andre omløp i perioden 2019-2021 (Brandrud et al., 2022). I andre omløp ble det også gjennomført to pilotstudier, i 2019 og 2021, med bruk av miljø-DNA fra jordprøver. Tidligere omløp i overvåkningen (2013-2021) har registrert 183 sopparter, av både rødlistede/truede sopparter som har hele eller store deler (> 50%) av sitt habitat innenfor kalklindeskog (kalklindeskogsopper), og andre rødlistede jordboende sopparter som kan dukke opp i kalklindeskog (Brandrud et al, 2022).

Kalklindeskog er en utvalgt naturtype etter naturmangfoldloven, og omfatter kalkskogsmark dominert av lind eller samdominert av lind og hassel/eik (Forskrift om utvalgte naturtyper etter nml., 2011, § 3). Kalklindeskog har en sentral økosystemfunksjon og er leveområde for et stort antall jordboende sopper som har hele eller store deler av sitt habitat innenfor kalklindeskog, ofte omtalt som kalklindeskogsopper (Framstad et al., 2020). Sju arter av kalklindeskogsopper er prioritert i Oppfølgingsplan for trua natur (Vedlegg 1). Disse er alle vurdert som sterkt truet (EN) i Norsk rødliste for arter 2021 (Artsdatabanken, 2021), og overvåkning av disse artene er anbefalt tiltak for å nå oppfølgingsplanens mål om å bedre rødlistestatusen. Se Miljødirektoratets nettside med oversikt over anbefalte tiltak for de sju kalklindeskogsoppene i Oppfølgingsplan for trua natur: [Trua natur - miljodirektoratet.no](https://miljodirektoratet.no/trua-natur)

Kalklindeskog ble i rødlista for naturtyper 2018 vurdert som en del av den overordnede naturtypen kalkedellauvskog, som da var klassifisert som sterkt truet (EN) (Artsdatabanken, u.å.). I rødlista for naturtyper 2025 er kalklindeskog ikke lenger skilt ut som en egen naturtype, men inngår i flere kalkskogstyper med edelløvtrær (Norsk rødliste for naturtyper 2025, Artsdatabanken). Disse er vurdert som enten sårbare (VU) eller sterkt truet (EN) i Norsk rødliste for naturtyper 2025. Dette gjelder kalklindeskog i frisk kalkskog og kalk-bærlyngskog med edellauvtrær i mellomseksjonene (VU), kontinental frisk kalkskog og kalk-bærlyngskog med edellauvtrær (EN), kalklyng og -lavskog med edellauvtrær i mellomseksjonene (VU), og kontinental kalklyng og -lavskog med edellauvtrær (EN) (Artsdatabanken, 2025).

Stortingsmeldingen *Bærekraftig bruk og bevaring av natur* (Meld. St. 35 (2023–2024)) er Norges nasjonale handlingsplan for å oppfylle forpliktelsene i den globale naturavtalen (Kunming–Montreal). Planen peker blant annet på at regjeringen vil sikre bedre ivaretagelse av truet natur i skog og gjennomføre Oppfølgingsplan for trua natur. Overvåkningen av kalklindeskogsopper bidrar til dette gjennom kunnskapsinnhenting om utviklingen av arter som er prioritert for særlig oppfølging i forvaltningen, og om tilstanden og utviklingen i kalklindeskog som en utvalgt naturtype og som et hotspot for et stort antall rødlistede og truede jordboende sopper.

1.2 Overvåkningen formål og delmål

Det overordna formålet med programmet er å overvåke rødlistede/truede sopper som har hele eller store deler (>50%) av sitt habitat innenfor kalklindeskog (kalklindeskogsopper). Det er også ønskelig at andre kalklindeskogsopper og andre rødlistede, jordboende sopper som kan forekomme i kalklindeskog inkluderes.

Overvåkningen skal registrere kortsiktige og langsiktige endringer i populasjonene av soppartene. I tillegg skal programmet registrere påvirkningsfaktorer og miljøvariabler som har betydning for forvaltningen av kalklindeskog.

Delmål i overvåkningen:

1. Gjennomføre tredje omløp av overvåkningen med registrering av sopper i kalklindeskog, dvs. år 7-9 av overvåkningen.
2. Få innsikt i påvirkningsfaktorer og miljøvariabler som påvirker kalklindeskog og kalklindeskogsopper.
3. Sammenligne resultater fra tidligere overvåkningsoppdrag for å se på kortsiktige og langsiktige endringer i populasjonene.

2. Beskrivelse av oppdraget

Oppdraget består av følgende deler:

- Overvåkning av rødlistede/truede sopper som har hele eller store deler av sitt habitat innenfor kalklindeskog (kalklindeskogsopper)
- Overvåkning av andre kalklindeskogsopper og andre rødlistede, jordboende sopper som kan forekomme i kalklindeskog
- Feltarbeid med registrering av sopper i 31 overvåkningslokaliteter med kalklindeskog
- Kvalitetssikring og rapportering

Opsjoner som eventuelt kommer som tillegg i oppdraget, er beskrevet i kapittel 4.

2.1 Overvåkningslokaliteter

Tidligere omløp av overvåkningen har inkludert totalt 31 lokaliteter (tabell 1), hvorav 30 lokaliteter er trukket ut representativt og én lokalitet er inkludert på grunn av lang tidsserie (Dronningberget, Bygdøy). Mer informasjon om overvåkningslokalitetene, metode for utvelgelse og avgrensing av lokaliteter kan sees i Brandrud et al. (2014).

Lokalitetene er tilgjengelig i Miljødirektoratets Naturbase: [Naturbase kart](#)

De 31 overvåkningslokalitetene skal videreføres i tredje omløp av overvåkningen.

Leverandør skal varsle eventuelle grunneiere og sørge for at nødvendige tillatelser, blant annet med tanke på verneområder, er på plass før feltarbeidet gjennomføres.

Tabell 1: 30 lokaliteter som er trukket ut til overvåkning av kalklindeskogsoppper, i tillegg til lokalitet 00 Dronningberget som er inkludert på grunn av lang tidsserie. Tabellen er uttrekk fra tabell i Brandrud et al. (2014).

Loknr	Kommune	Lokalitetsnavn
00	Oslo	Dronningberget NR; vest
01	Oslo	Reinsdyrlia, vest (NR)
02	Oslo	Hengsåsen vest (NR)
03	Oslo	Ingstadåsen II
04	Oslo	Malmøytoppen II (NR)
05	Bærum	Laenga V II (LVO)
06	Bærum	Langenga Ø II (LVO)
07	Asker	Tverråsen
08	Asker	Hvalstrand bad III
09	Asker	Ormodden II
10	Asker	Blakstad hovedgård nord II
11	Asker	Elnestangen (inkl. NR)
12	Asker	Elnestangen (SV)
13	Asker	Sjøstrand sør II (NR)
14	Røyken	Slemmestadveien V
15	Røyken	Bøsnipa (SV-re del)
16	Røyken	Bøsnipa Ø
17	Øvre Eiker	Sandsbakken NR vest
18	Gjøvik	Eriksrud NR
19	Porsgrunn	Blekebakken NR
20	Porsgrunn	Åsstranda NR
21	Porsgrunn	Kongkleivåsen sør
22	Porsgrunn	Vestskogen V
23	Porsgrunn	Skrapekleiv naturminne sør
24	Bamble	Kalklindeskog i Baneåsen (NR)
25	Bamble	Høgenhei-tunellen S
26	Bamble	Høgenhei-tunellen V
27	Bamble	Stokkevannet Ø
28	Bamble	Røsskleiva NR sør
29	Bamble	Lanesundtangen NR (kalklindeskog)
30	Bamble	Tangvall NR sør

2.2 Krav til metode

I løsningsspesifikasjonen skal leverandøren levere et løsningsforslag for overvåkingen som skal bygge på det metodiske rammeverket som er beskrevet i Brandrud et al. (2014). Se også til Brandrud et al. (2016, 2022) for utvikling i metodikken. Hvis tilbyder har forslag til metodikk som avviker fra tidligere metode, skal dette begrunnes godt av tilbyder i løsningsforslaget.

Miljødirektoratet forbeholder seg retten til å avslå forslag om endret metodikk. Endelig beslutning på metode for overvåkingen gjøres av Miljødirektoratet og leverandøren sammen.

Overvåkningen går ut på å registrere antall sopp-individer og antall fruktlegemer per individ på hver overvåkningslokalitet, i tillegg skal enkelte miljøvariabler registreres (Tabell 2). Hver lokalitet skal registreres to ganger i løpet av soppsesongen hvert overvåkningsår i perioden 2026-2028. Soppsesongen for de fleste soppartene i overvåkningsprogrammet er vanligvis fra slutten av august til midten/slutten av september, og kan variere mellom lokaliteter (Brandrud et al., 2014).

Hver forekomst innenfor en diameter på 15-20 meter skal tilordnes samme registreringspunkt. Hvert registreringspunkt tilordnes et nummer og UTM-koordinater, og miljøvariabler skal registreres.

Miljøvariabler skal registreres på hvert registreringspunkt, innenfor en radius på 20 meter. Dette skal utføres én gang hvert overvåkningsår i perioden 2026-2028.

Følgende artsgrupper skal registreres,

- Rødlistede kalklindeskogsopper, det vil si sopper som har hele eller store deler av sitt habitat innenfor kalklindeskog
- Andre kalklindeskogsopper
- Andre rødlistede, jordboende sopper

Tabell 2: Indikatorvariabler som skal registreres på hvert registreringspunkt i overvåkningen.

Indikatorvariabel	Beskrivelse
Antall sopp-individer	Registreres på artsnivå. En velavgrenset fruktlegemegruppe eller (del av) heksering regnes som et individ. Ved større, sammenhengende fruktlegemeforekomster skal alle fruktlegemer innenfor en diameter på 15-20 meter regnes som ett individ.
Antall fruktlegemer per individ	Telles for hvert individ. (se indikatorvariabel "antall sopp-individer" for avgrensning av individ).
Punktregistreringer	GPS-punkt registreres for hver soppforekomst.
Forekomst av treslag	Antall av alle treslag innenfor en radius på 20 meter.
Helning på voksestedet	Tredelt skala: 1 – Flatt 2 – Svak/middels bratt

	3 – Bratt (fra middels bratt til ustabilit/rasvinkel)
Organisk jordsmonn	Forekomst/fravær av strø + humuslag.
Type av mineraljord	Jordlaget i overflaten (eller under tynt humuslag) registreres som: 1 – Moldjord 2 – Mineralgrus 3 – Stein/blokk
Vegetasjon (feltsjikt) på voksestedet	Registreres som: 1 – Manglende 2 – Lite (< 10 %) 3 – Middels (< 25 %) 4 – Mye (> 25 %) Forekommende arter angis.

2.3 Dataleveranse

Data skal leveres til Miljødirektoratet via [Dataleveranser](#). Dataleveranser er et nettsted hvor eksterne kan levere data på en standardisert måte som sikrer permanent lagring av dataene. Dataene blir også bedre tilgjengelig for brukerne i ettertid. Vi viser for øvrig til at oppdragstaker skal levere i henhold til Miljødirektoratets leveranseinstruks for Dataleveranser:

[Leveranseinstruks geografisk data](#)

Dataleveransen skal følge føringer for Darwin Core. Det skal brukes hendelsestabell ("event"-tabell) som kjernetabell med tilknyttede tabeller for funn ("occurrences") og andre fakta ("extended measurement or facts" – emof). Variabler som ikke passer inn i hendelse- eller funntabell skal inn i faktatabellen. Miljødirektoratet utarbeider en mal som skal brukes og som deles med leverandør ved oppstart.

2.3.1 Kvalitetssikring av data

Kvalitetssikring av data innebærer teknisk og naturfaglig kontroll og bearbeiding av innsendte data.

Data fra inneværende år skal være kvalitetssikret innen dataleveranse 1. desember. Dersom det oppdages feil i innsendte data etter fristen, skal prosjektleder bistå med å rette feilen innen én arbeidsuke.

2.3.2 Survey123

Survey 123 er en brukervennlig løsning for å lage, dele og analysere undersøkelser. Data registreres på mobil eller nettbrett i felt, og lastes opp ved første anledning for å forhindre datatap. Alle feltarbeidere hos leverandør (og underleverandører) må ha en Naturbase-bruker for å kunne bruke Survey 123. Per nå er det ikke lagt opp til at Survey123 kan brukes i

overvåkningen av kalklindeskogsopper, men Miljødirektoratet ønsker på sikt å legge opp til at oppdragstaker skal kunne bruke Survey 123.

3. Rapportering

Ved oppstart skal aktuell(e) statsforvalter(e) informeres om prosjektet og det er sentralt at det legges opp til en god dialog og tett samarbeid underveis i prosjektet.

I all formidling og publiseringer av resultatene av prosjektet skal det komme tydelig frem at prosjektet er finansiert av Miljødirektoratet. Alle rapporter skal inneholde en erklæring om datatilgjengelighet som beskriver hvor man finner tilhørende data og skript. Alle rapporter skal skrives på norsk.

Datoer for rapportering er satt med forbehold om finansiering for gjennomføring av overvåkningen i hele perioden 2026-2028.

3.1 Framdriftsrapportering

Leverandøren skal sende én årlig framdriftsrapport på maksimum to A4-sider til Miljødirektoratet innen 1. desember hvert år (2026-2028).

Framdriftsrapport skal inneholde en oppsummering av gjennomført feltarbeid og status på datahåndtering, eventuelle utfordringer som har oppstått under feltsesongen, og hvordan disse har blitt løst. I tillegg skal framdriftsrapporten inneholde en plan for hvordan feltarbeidet for neste overvåkningsår er tenkt gjennomført.

I siste framdriftsrapport i perioden, som skal leveres 1. desember 2028, skal plan for neste overvåkningsår erstattes med en fremdriftsplan mot leveranse av sluttrapport.

Sammen med årlig framdriftsrapport, skal oppdragstaker hvert år (2026-2028) levere minst fire bilder og én kort video fra årets aktivitet i felt, per epost til Miljødirektoratets kontaktperson. Bildene skal være av høy oppløsning (JPEG eller tilsvarende) og videoen skal være mp4 eller tilsvarende. Bilder og videoer skal egne seg til bruk i sosiale medier (Facebook, Instagram, etc.), og eventuelle personer som er avbildet må ha gitt samtykke til at materialet publiseres. Innlevert materiale skal omfattes av CC BY lisens (dvs. ingen begrensning på hvem som kan bruke materialet. Fotogram må oppgis).

3.2 Utkast til sluttrapportering

Utkast til sluttrapport (90 %) skal leveres 1. februar 2029.

3.3 Sluttrapportering

Ved avslutning av prosjektet skal det leveres en sluttrapport for hele overvåkningsperioden. Frist for leveranse av sluttrapport er 1. april 2029.

Det skal leveres et gjennomarbeidet og kvalitetssikret rapportutkast to uker før leveringsfrist som Miljødirektoratet kan kommentere på.

Rapporten skal publiseres i leverandørens egen rapportserie. Rapportene skal inngå i Miljødirektoratets publikasjonsserie (eget M-nummer).

Rapporten skal skrives på norsk (maksimum 30 A4-sider + vedlegg). Rapporten skal legge opp til at resultatene kan formidles i gode kart og figurer.

Sluttrapporten skal legges opp etter følgende minimumskriterier:

1. Den skal være strukturert med sammendrag, innledning, metode, diskusjon, konklusjon, referanser og vedlegg.
2. Bakgrunn om kalklindeskog og kalklindeskogsopper, datainnsamling, analyse og resultater. Kort relevant statistikk skal inkluderes.
3. Oversikt over resultater fra tredje omløp.
4. Vurdering av usikkerhet og robusthet i resultatene.
5. Sammenligning av resultater opp mot første og andre overvåkningsomløp.
6. Diskusjon av resultatene i forhold til relevant litteratur.
7. Det skal vektlegges gode bilder, figurer/graffer og kart.
8. Diskusjon, anbefalinger og kunnskapsbehov for videre arbeid, som er relevant for forvaltningen
9. Skripting skal leveres som link til Github
10. Oversikt over dataleveranser.

Vedlegg til rapporten:

11. Presentasjon av basisdata på de enkelte lokalitetene.
12. Liste over arter registrert i tredje overvåkningsomløp.
13. Liste over områder som er inkludert.
14. Oppdaterte standardiserte feltprotokoller/feltinstruks skal leveres både i sluttrapporten (vedlegg) og som separat leveranse i word-format.

3.4 Datahåndteringsplan

Data som innhentes som en del av Miljødirektoratets oppdrag skal følge prinsippene for FAIR dataforvaltning. I løsningsspesifikasjonen skal tilbyder levere en datahåndteringsplan (DMP), som skal være forankret i Miljødirektoratets rammer og krav for dataforvaltning (<https://data.miljodirektoratet.no/var-datapolitikk/>).

Datahåndteringsplanen skal inneholde:

- a) Prosess for datainnsamling, herunder opprinnelse, dokumentasjon på eventuelt feltarbeid osv.
- b) Standarder for data og metadata. Aktuell standard er Darwin Core med hendelsestabell ("event"-tabell) som kjernetabell.
- c) Langsiktig plan for vedlikehold og arkivering av data og metadata, inkludert en beskrivelse av hvordan disse vil bli gjort åpent tilgjengelig for videreutvikling

Datahåndteringsplan skal være tilpasset Miljødirektoratets behov som forvaltningsorgan og vil kunne justeres i samråd mellom oppdragsgiver og oppdragstaker. Datahåndteringsplanen skal beskrive hvordan hvert element listet opp ovenfor vil bli gjennomført. Kostnader til datahåndtering skal inngå som en del av hovedleveransen.

Følgende rammer og/eller krav skal legges til grunn:

- a) oppdragstaker har det primære ansvaret for kvalitet og struktur på data som samles inn
- b) all data som produseres i prosjektet skal være åpent og kostnadsfritt tilgjengelig for videre bruk. Dersom oppdragstaker skal publisere åpne data, skal dette skje med så minimale begrensninger knyttet til tilgang og bruk som mulig. Eventuelle begrensninger må være begrunnet og basert på reelle behov
- c) oppdraget må følge regelverk for GDPR. Ved innhenting og lagring av personopplysninger må oppdragstaker følge gjeldende norsk regelverk for personvern (personopplysningsloven)
- d) det bør brukes internasjonale standardversjoner på frigivelseserklæringer og lisenser, og disse skal være både menneske- og maskinlesbare. Krav til lisenser på data avklares med oppdragsgiver som en del av datahåndteringsplanen
- e) data skal lagres og forvaltes i nasjonale infrastrukturer, som for eksempel Artsdatabanken, GBIF, relevante forskningsinfrastrukturer, eller Miljødirektoratets systemer. Valg av lagringsløsning diskuteres med oppdragstaker som en del av dialogen rundt datahåndteringsplanen.

Data fra tidligere år er tilgjengelig her: <https://www.gbif.org/dataset/e81deebe-fff1-44d7-b15e-207a859f0e2f>

3.5 Dataleveranse

Leverandør skal levere data til Miljødirektoratet etter krav om dataleveranse i kapittel 2.3, innen 1. desember hvert år i perioden 2026-2028. Eventuelle avvik av leverte data skal beskrives. Utbetaling skjer etter at dataleveranse er bekreftet fra Miljødirektoratet.

3.6 Utkast til feltinstruks/feltprotokoll

Leverandør skal levere et utkast til en feltinstruks/feltprotokoll for overvåkingen av kalklindeskogsopper innen 1. desember 2026. Innhold og utforming avtales nærmere mellom Miljødirektoratet og Leverandøren. Som minimum skal feltinstruksen/feltprotokollen gi mulighet til å rapportere på funn, ikke-funn, geografisk data, og data på innsats.

3.7 Andre krav til leveranser

- a) Prosjektet skal baseres på åpne datakilder – altså gratis tilgjengelige data. I tillegg kan man benytte datasett som er tilgjengelige som en del av Norge digitalt samarbeidet og referansedata fra Artsobservasjoner/Artskart/GBIF (evt. Naturbase).

- b) Stedfesting skal skje med nøyaktig posisjoneringsutstyr. Innkjøp av posisjoneringsutstyr kan ikke tas gjennom prosjektet, men må prises inn som en leiekostnad i tilbudet ([Satellittbasert posisjonsbestemmelse \(pdf\) 2009](#)).
- c) Referansemateriale skal leveres inn ved en av de vitenskapelige samlingene i Norge, etter avtale og i samarbeid med universitetsmuseene. For institusjoner som ikke har samlingsansvar skal det lages avtaler for overføring av materialet til institusjon med samlingsansvar.
- d) Oppdragstaker har ansvaret for å ta kontakt og oppdatere aktuelle Statsforvaltere.
- e) I all formidling og publiseringer av resultatene av prosjektet (f.eks. i fagfellelvurderte tidsskrift, foredrag og postere) skal det komme frem at prosjektet er finansiert av Miljødirektoratet (prosjektnavn, inkludert kontraktsnummer). Dette kan også oppgis som kort standardisert tekst i f.eks. "Acknowledgements" eller oppgis under "Funding", f.eks. "Funding: The field project was supported with research funding under a contract from the Norwegian Environment Agency (M-1233| 2019, M-1588| 2020)."

4. Opsjoner

Opsjoner er tilleggsytelser til grunnprogrammet og tilbyder skal gi pris på alle opsjonene. Miljødirektoratet kan velge å iverksette ingen, én eller flere av opsjonene. Opsjonene kan iverksettes ett eller flere år i perioden 2026-2029. Tilbudets konkurransesum er inkludert alle opsjonene. Opsjonene er ikke i prioritert rekkefølge.

Tabell 3: Oversikt over de estimerte kostnadene for de ulike opsjonene.

Tittel	Kostnad/år (inntil kr)	Totalt over perioden (kr)
Opsjon 1-3: Innsamling av jordprøver (2026 – 2028)	300 000	900 000
Opsjon 4: Overvåkning av kalklindeskog som naturtype		300 000
Opsjon 5: Innsamling av jordkarbon		400 000
Opsjon 6: Formidling		100 000
Opsjon 7: Fagfellelvurdert vitenskapelig publisering		100 000
Totalt for opsjoner		1 800 000

4.1-3 Opsjon 1-3: Innsamling av jordprøver (2026 – 2028)

Opsjonen er en årlig opsjon i perioden 2026-2028. Opsjonen har en ramme på kroner 300 000 (ekskl. mva.) per år.

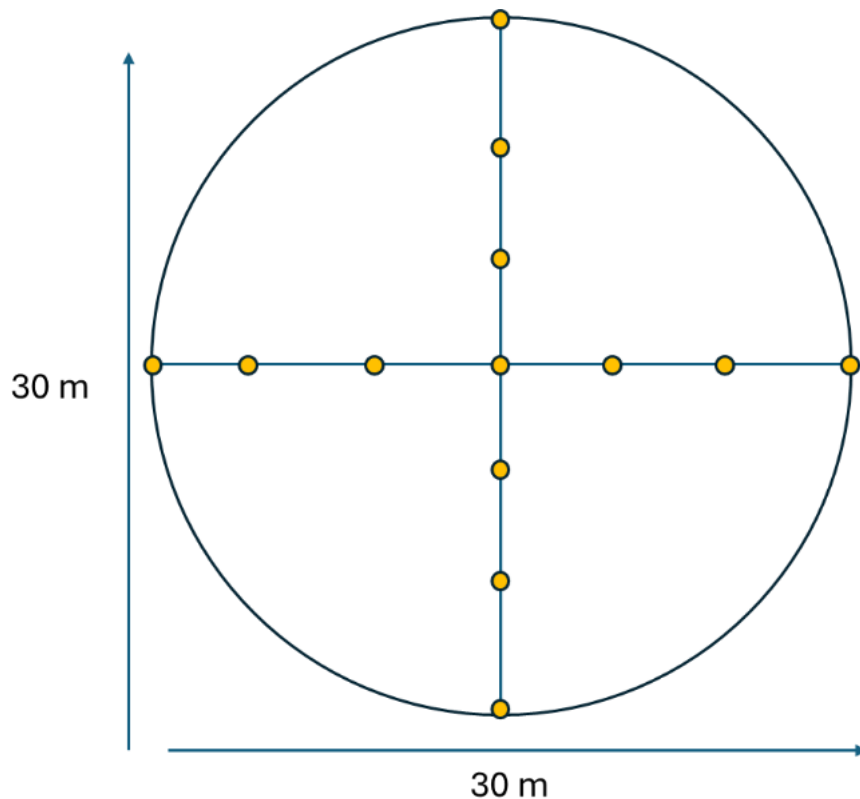
Vi har manglende kunnskap om jordboende biodiversitet og endringer i tid og rom for de ulike hovedøkosystemene. Økt forståelse er avgjørende for god naturforvaltning (se f.eks: [Svampar i Sverige](#)). Det har blitt gjennomført to pilotstudier på bruk av miljø-DNA fra jordprøver til overvåkning av kalklindeskog. Resultater fra pilotstudiene er beskrevet i Brandrud et al. (2021) og Brandrud et al. (2022).

Formålet med jordprøvetakingen er å få en arealrepresentativ oversikt over artsmangfoldet av jordboende sopp i kalklindeskog.

Leverandør skal samle inn jordboreprøver fra de 31 overvåkningslokalitetene i prosjektet, slik at prøvene kan undersøkes for artsmangfold av jordlevende organismer ved hjelp av DNA-metastrekkoding. Lindahl et al. (2023) viser til at en sammenslåing av jord fra flere delprøver egner seg svært godt til analyser. Men den nevnte rapporten tilser at prøvetaking fra en liten sirkel (på 60 cm radius) er for lite for å få en god representasjon av artsmangfoldet i lokaliteten.

En jordprøve skal bestå av 13 delprøver fra hver overvåkningslokalitet og samles inn fra senterpunkt av hver lokalitet. For å samle inn en delprøve, fjernes vegetasjon, men ikke strølaget, fra et område på 5 cm i diameter. Ta deretter en boreprøve på 3 cm i diameter. For å ta en boreprøve, press jordboret ned i jorda til maks dybde (10-30 cm), roterer det 360°, og dra det ut av jorda. Feltinnsamlingen er beregnet å ta ca. 2 timer.

Jordboreprøver tas hver 5 m langs de to 30 m transektene fra senterpunktet i lokaliteten (se Figur 1). Begynn med å ta 7 delprøver langs transekt i Nord-Sør retning på 0, 5, 10, 15, 20, 25, og 30 m. Gå tilbake til midtpunktet (15 m) og ta 3 delprøver i østlig retning på 10, 5 og 0 m, og 3 delprøver i vestlig retning på 20, 25 og 30 m (Fig 1). På hvert punkt tas det boreprøver. Alle prøvene samles i en plastpose markert med lokalitetsnavn. En lapp med prøvenavn skrevet på vannfast papir skal også ligge i plastposen.



Figur 1: Prøvetakingsdesign for jordboreprøver, prøvetaking hver 5. meter. Senterpunktet i figuren tilsvarer senterpunktet i lokaliteten.

Sterilisering: Jordboret må steriliseres mellom lokalitetene. Bruk etanol-sprayflaske, klut og flaskeborste for å vaske jordboret. Brenn jordboret med blåselampe.

Transport og lagring av jordprøvene: Bland sammen jordprøvene i plastposen slik at det er en homogenisert masse uten store klumper. Etter homogenisering kan man redusere prøvevolumet til ca. 0.5L og kaste resten av jorda.

Jordprøvene bør holdes kjølig. Det er ikke nødvendig å kjøle jordprøvene hvis lufttemperaturen i felt er under 20°C. Hvis lufttemperaturen er over 20°C, lagres jordprøvene i en ryggsekk med et kjøleelement. Pass på at prøveposene ikke ligger i direkte sollys i felt. Frys prøvene på -20°C så snart som mulig, helst innen 24 timer etter innsamling.

Leverandøren skal i samarbeid med oppdragsgiver gjøre en endelig beslutning på datainnsamling, metode og lagring for de innsamlede jordprøvene. Opsjonen omfatter ikke DNA-analyser av prøvene, kun innsamling. Tilbudet skal kort foreslå aktuelle relevante DNA analyser som kan gjennomføres.

Opsjonen inkluderer også eventuell sending av jordprøver til analyser og tolking av resultater fra analysene opp mot referansedatabaser. Sending av jordprøver avklares nærmere med

Miljødirektoratet, men jordprøvene skal være klare innen 1. desember hvert år. Dataleveranser av resultater fra jordprøvene skal leveres til Miljødirektoratet etter samme krav for dataleveranser i hovedoppdraget, se kapittel 2.3. Resultater fra jordprøver som er ferdig analysert og tolket opp mot referansedatabaser, skal inngå i sluttrapporten i 2029.

Tilbyder skal i tillegg til vanlig prising av opsjonen, føre opp antall lokaliteter tilbyder kan ta jordprøver fra innenfor den økonomiske rammen av opsjonen (se Mal for tilbudsvedlegg 4 – Prisskjema).

Øvrige rammer for tilleggsoppdraget avtales med leverandør ved utløsning av opsjonen. Den endelige tilnærmingen avtales i samråd med oppdragsgiver.

4.4 Opsjon 4: Overvåkning av kalklindeskog som naturtype

Opsjonen er en engangsopsjon i perioden 2026-2028, og resultatene skal leveres sammen med sluttrapporten 1. april 2029. Opsjonen har en ramme på kroner 300 000 (ekskl. mva.).

Overvåkningen skal bygge på metodikk beskrevet i Brandrud et al. (2014), med registrering av bestemte indikatorvariabler knyttet til kalklindeskog som naturtype på hver overvåkningslokalitet (Tabell 4). Målsettingen for opsjonen er å registrere kortsiktige og langsiktige endringer i utbredelse (arealtap) og tilstand/habitatkvaliteter i kalklindeskog. Endelig beslutning på metode for overvåkningen gjøres av Miljødirektoratet og leverandøren sammen.

Indikatorvariablene er heldekkende, med unntak av tetthet av lauvtrær per daa, humus/-strøtykkelse og vegetasjonstetthet.

Tabell 4: Indikatorvariabler som skal registreres i overvåkningen av kalklindeskog som naturtype (opsjon 4).

Indikatorvariabel	Beskrivelse
Areal	Kontinuerlig variabel. Grensen til kalklindeskogspolygonet går opp i felt og endringer registreres.
Forekomst av bøk og gran	Antallet bøk og gran, angis for både kronesjikt og busk-/feltsjikt. Ved få individer stedfestes disse.
Forekomst av edelgran og andre fremmede treslag	Antallet trær av edelgran og andre fremmede treslag, treslag noteres.
Tetthet av lauvtrær per daa	Antall av alle treslag innenfor 20 meter radius av soppforekomster.
Forekomst av lind, hassel og eik	Antall trær registreres. Større trær (> 30 centimeter dbh) scores med diameter, store

	lindeindivider (flerstammete individer eller stamme > 15 cm dbh) scores med antall stammer og sokkeldiameter; alle lindeindivider punktfestes.
Antall stubber	Telles.
Forekomst og areal med forsøpling og markslitasje	Antallet forekomster telles, arealet anslås.
Humus/-strøtykkelse	Registreres på soppforekomstene, se Tabell 2.
Vegetasjonstetthet	Registreres på soppforekomstene, se Tabell 2.
Andel høy habitat-kvalitet for kalindeskogsopper	For hvert større lindeindivid (flerstammet eller stamme > 15 cm dbh) anslås andelen av helt grunt, tørt kalkjordsmonn uten humuslag innenfor en 20 meter radius-

Tilbyder skal i tillegg til vanlig prising av opsjonen, føre opp antall lokaliteter tilbyder kan overvåke innenfor den økonomiske rammen av opsjonen (se Mal for tilbudsvedlegg 4 – Prisskjema).

Øvrige rammer for tilleggsoppdraget avtales med leverandør ved utløsning av opsjonen. Den endelige tilnærmingen avtales i samråd med oppdragsgiver.

4.5 Opsjon 5: Innsamling av jordkarbon

Opsjonen er en engangsopsjon i perioden 2026-2028, og den skal leveres 1. desember samme år som den utløses. Opsjonen har en ramme på kroner 400 000 (ekskl. mva.).

Forvaltningen har manglende kunnskap om økosystemtjenester, deriblant betydningen naturtyper har for karbon-syklusen. Skog lagrer omtrent 46 % av det totale globale karbonet på land (C), hvor omtrent 50–90 % av det totale karbonet i økosystemet lagres i jord (Johannesson et al., 2025).

Formålet med opsjonen er å innhente data som skal kunne brukes i rapportering av jordkarbon (SOC – Soil organic carbon) og må samles inn slik at de overholder internasjonale standarder, slik som LUCAS systemet (se [Orgiazzi et al 2017](#) og EU Soil centre: [LUCAS 2022 TOPSOIL data - ESDAC - European Commission](#)) og se hen til nasjonal overvåkning av jordkarbon:

<https://nibio.no/tema/jord/overvaking-av-jordkarbon-i-skog-og-beitemark>

Det er avgjørende at samplingen er kostnadseffektiv, slik at sampling i dybden (ned til 1 meter), som i den nasjonale overvåkingen ikke er aktuell i dette omløpet. Forslaget til sampling for opsjonen bør ha et hovedfokus på de øverste 30 cm, sampling design og statistisk utsagnskraft (jf. endringene i LUCAS 2022).

Ved utløsning av opsjonen skal tilbyder foreslå relevant metodikk for innsamling, sett i sammenheng med opsjon 1-3 med innsamling av jordprøver.

Tilbyder skal i tillegg til vanlig prising av opsjonen, føre opp antall lokaliteter tilbyder kan samle jordkarbon fra innenfor den økonomiske rammen av opsjonen (se Mal for tilbudsvedlegg 4 – Prisskjema).

Øvrige rammer for tilleggsoppdraget avtales med leverandør ved utløsning av opsjonen. Den endelige tilnærmingen avtales i samråd med oppdragsgiver.

4.6 Opsjon 6: Formidling

Opsjonen skal leveres sammen med sluttrapporten i 2029. Opsjonen har en ramme på kroner 100 000 (ekskl. mva.).

Ved publisering av sluttrapporten skal oppdragstaker ha en nyhetssak (f.eks. miljøhistorie i ArcGIS) om prosjektet. Dette skal skje i samråd med oppdragsgiver.

I all formidling og publiseringer av resultatene av prosjektet (f.eks. i fagfellevurderte tidsskrift, foredrag og postere) skal det komme frem at prosjektet er finansiert av Miljødirektoratet (prosjektnavn, inkludert kontraktsnummer).

Øvrige rammer for tilleggsoppdraget avtales med leverandør ved utløsning av opsjonen. Den endelige tilnærmingen avtales i samråd med oppdragsgiver.

4.7 Opsjon 7: Fagfellevurdert vitenskapelig publisering

Opsjonen skal leveres innen 10. april 2029. Opsjonen har en ramme på kroner 100 000 (ekskl. mva.).

Opsjonen skal levere et innsendt vitenskapelig manuskript på metoden og de viktigste resultatene til et anerkjent fagfellevurdert vitenskapelig tidsskrift ("open access"), slik at prosjektet dokumenterer høy kvalitet og tilgjengeliggjør arbeidet internasjonalt.

Ved publisering skal det klart framgå at prosjektet er utført med finansiering fra Miljødirektoratet (inkl. kontraktnummer). Dette kan også oppgis som kort standardisert tekst i f.eks.

"Acknowledgements" eller oppgis under "Funding", f.eks. "Funding: The field project was supported with research funding under a contract from the Norwegian Environment Agency (M-1233 | 2019, M-1588 | 2020)." Kvittering på innsendt manuskript skal leveres oppdragsgiver.

Øvrige rammer for tilleggsoppdraget avtales med leverandør ved utløsning av opsjonen. Den endelige tilnærmingen avtales i samråd med oppdragsgiver.

5. Organisering og økonomi

Oppdragstaker har ansvar for alle delene av prosjektet. Ved behov for endringer fra opplegg skissert i arbeidsomfanget, skal det gjøres i samråd med oppdragsgiver. Miljødirektoratet kaller inn til et oppstartsmøte i 2026, ellers kan møter organiseres ved behov.

Hovedoppdraget har en estimert kostnadsramme på inntil kroner 900 000 (ekskl. mva.) per år, slik at for overvåkningsperioden 2026-2028, inkludert sluttrapportering i 2029, er totalen kroner 2 700 000 (ekskl. mva.). Inkludert opsjoner er den totale kostnadsrammen på inntil kroner 4 500 000 (ekskl. mva.).

Tilbyder skal prise hele arbeidsomfanget, inkludert opsjoner, slik det står beskrevet i Mal for tilbudsvedlegg 4 - Prisskjema. Eventuelt utstyr skal eies av oppdragstaker, og leie av utstyr skal inngå som en egen post i budsjettet.

Valgt leverandør skal beregne at arbeidet knyttet til den årlige overvåkningen skal leveres og faktureres innen 1. desember hvert år (se konkurransegrunnlaget for detaljer).

6. Kompetanse og personell

6.1 Krav til kompetanse

Leverandøren må dokumentere at følgende minimumskrav er oppfylt (jf. kriteriene i konkurransegrunnlaget og utfylling i Mal for tilbudsvedlegg 2 – tilbudt nøkkelpersonell).

1. Prosjektleder: Skal ha mastergrad eller tilsvarende, bred erfaring med prosjektledelse innenfor fagområdet.
2. Minst 1 av nøkkelpersonell: Personene som tilbys skal ha god kjennskap til de aktuelle artsgruppene og kalklindeskog.
3. Minst 1 av nøkkelpersonell: Skal ha bred erfaring med overvåkning/fruktlegemeregistrering av sopp.
4. Minst 1 av nøkkelpersonell: Skal ha kompetanse og erfaring med bruk og validering av sekvenseringsdata.

6.2 Krav til oppdrag og tidsplan

Det kreves at tilbyder som minimum oppgir priser for hele omfanget som er beskrevet i dette vedlegget. Videre skal tilbyder inkludere en milepælsplan for gjennomføring av hovedleveransen i sitt tilbud. Denne skal beskrive programmets ulike deler og følge tidsfristene for leveransene.

6.3 Bytte av personell

Personellet som er spesifisert i tilbudet er i utgangspunktet de som skal gjennomføre oppdraget. Bytte og tillegg av personell skal godkjennes av Miljødirektoratet. Ved bytte av personell skal erstatteren være like kompetent, eller bedre, enn personen som byttet ut. Også bytte fra nøkkelpersonell til erstatningspersonell skal godkjennes av Miljødirektoratet.

7. Minstekrav

Tabell 5: Liste over minstekrav for leverandørens del av oppdraget.

ID	Beskrivelse
1	Alle lokalitetene som inngår i hovedoppdraget som beskrevet i kapittel 2.1 skal overvåkes.
2	Leverandør skal gjennomføre overvåkingen årlig i samsvar med beskrivelsen i kapittel 2.
3	Leverandør skal levere data og kvalitetssikre den årlige dataleveransen i henhold til kapittel 2.3.
4	Leverandøren skal oppfylle krav til kompetanse i henhold til kapittel 6.
5	Leverandør skal levere følgende leveranser: <ul style="list-style-type: none"> • 1 årlig framdriftsrapport, med bilder og video (årlig, frist 1. desember) • Dataleveranse til Miljødirektoratet (årlig, frist 1. desember) • Utkast til feltinstruks/feltprotokoll (frist 1. desember 2026) • Sluttrapport ved siste overvåkningsår (frist 1. april 2029)
6	Minst 80 % av persontransport på vei skal foregå med nullutslipp-alternativer eller kollektivtransport. Tilbyders tilbudte bilpark trenger ikke være på plass ved tilbudsfrist. Oppgitt bilpark kan være gjenstand for kontroll og evt. avvikssanksjoner i avtaleperioden. Minstekravet gjelder ikke innkjøring av båt, ATV eller snøscooter.

Referanser

- Artsdatabanken. (u.å.). *Norsk rødliste for naturtyper 2018*. Hentet (11.05.2026) fra <https://artsdatabanken.no/naturtyper/rodlista-naturtyper/2018>
- Artsdatabanken. (2021). *Norsk rødliste for arter 2021*. Hentet (11.05.2026) fra <https://lister.artsdatabanken.no/rodlisteforarter/2021/>
- Artsdatabanken. (2025). *Norsk rødliste for naturtyper 2025*. Hentet (11.05.02026) fra <https://lister.artsdatabanken.no/naturtyper/2025>
- Brandrud, T.E., Bendiksen, E., Bredin, Y.K., Dima, B., Eng, S., Kauserud, H. og Thoen, E. (2022). *Nasjonal overvåking av kalklindeskog og kalklindeskogsopper. Aktiviteter i 2021, samt sammenstilling av basisdata fra 1. og 2. overvåkingsomløp 2013-2021* (NINA Rapport 2164). Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/3000941>
- Brandrud, T.E., Brandrud, M.K., Dima, B., Eng, S., Kauserud, H. og Thoen, E. (2021). *Nasjonal overvåking av kalklindeskog og kalklindeskogsopper. Resultater fra pilotstudie med miljø-DNA fra jordprøver, samt fruktlegemerregistrering andre overvåkingsomløp (år 2020)* (NINA Rapport 2013). Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2757179>
- Brandrud, T. E., Evju, M., Blaaid, R. og Skarpaas, O. (2016). *Nasjonal overvåking av kalklindeskog og kalklindeskogsopper. Resultat fra første overvåkingsomløp 2013–2015* (NINA Rapport 1297). Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2424058>

- Brandrud, T. E., Evju, M. og Skarpaas, O. (2014). *Nasjonal overvåking av kalklindeskog og kalklindeskogsopper. Beskrivelse av overvåkingsopplegg fra ARKO-prosjektet* (NINA Rapport 1057). Norsk institutt for naturforskning. <https://hdl.handle.net/11250/2394511>
- Forskrift om utvalgte naturtyper etter nml. (2011). *Forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven* (FOR-2011-05-13-512). Lovdata. <https://lovdata.no/forskrift/2011-05-13-512>
- Framstad, E., Blom, H.H., Brandrud, T.E., Bär, A., Johansen, L., Olsen, S.L., Stabbetorp, O.E. og Øien D.-I. (2020). *Naturtyper etter miljødirektoratets instruks. Dokumentasjon av sentral økosystemfunksjon*. (NINA Rapport 1781). Norsk institutt for naturforskning. <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2020/mai-2020/naturtyper-etter-miljodirektoratets-instruks/>
- Johannesson, C.-F., Ilvesniemi, H., Kjønås, O.J., Larsen, K.S., Lehtonen, A., Nordén, J., Paré, D., Silvennoinen, H., Stendahl, J., Stupak, I., Vesterdal, L. og Dalsgaard, L. (2025). Decadal decline in forest floor soil organic carbon after clear-cutting in Nordic and Canadian forests. *Forest Ecology and Management*, 586(2025), 122668. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2025.122668>
- Lindahl, B., Pérez-Izquierdo, L., Dahlberg, A., Hallin, S., Krab, E., og Stendahl, J. (2023). *DNA-baserad övervakning av biodiversitet i svensk skogsmark. Provtagning, provhandling och analysmetoder* (Rapport 7121). Naturvårdsverket. <https://www.naturvardsverket.se/4acf5e/globalassets/media/publikationer-pdf/7100/978-91-620-7121-9.pdf>
- Meld. ST. 35 (2023-2024). *Bærekraftig bruk og bevaring av natur: Norsk handlingsplan for naturmangfold*. Klima- og miljødepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-35-20232024/id3054780/>
- Norsk rødliste for naturtyper 2025, Artsdatabanken, Oversettelsesnøkkel og utvalgte naturtyper. Hentet (11.05.2026) fra <https://artsdatabanken.no/naturtyper/rodlista-naturtyper/om-rodlista/fordypning/oversettelsesnøkkel-og-utvalgte-naturtyper>

Vedlegg 1

Tabell 6: Viser alle arter i gruppe 1 i Oppfølgingsplan for trua natur. *Arter som er habitatspesifikke kalklindeskogsarter.

Gruppe 1		
Arter		
Birislørsopp*	Huldrestry	Sibirnattfiol
<i>Choreutinula kulla</i>	Kalksteinslørsopp/ Koboltslørsopp	Sibirstjerne
<i>Cypha norvegica</i>	Klippebåtmøll	Stjernebønnelav
Dragehodeglansbille	Ladegårdsslørsopp*	Strandmurerbie
Elfenbenslav	Lindeslørsopp*	Søsterslørsopp*
Falsk Lindekorallsopp*	Osloslørsopp*	Tinnvokssopp
<i>Forcipata palustris</i>	Prinsesseslørsopp*	Uventet Slørsopp
Granfiltlav	Safransnyltepute	