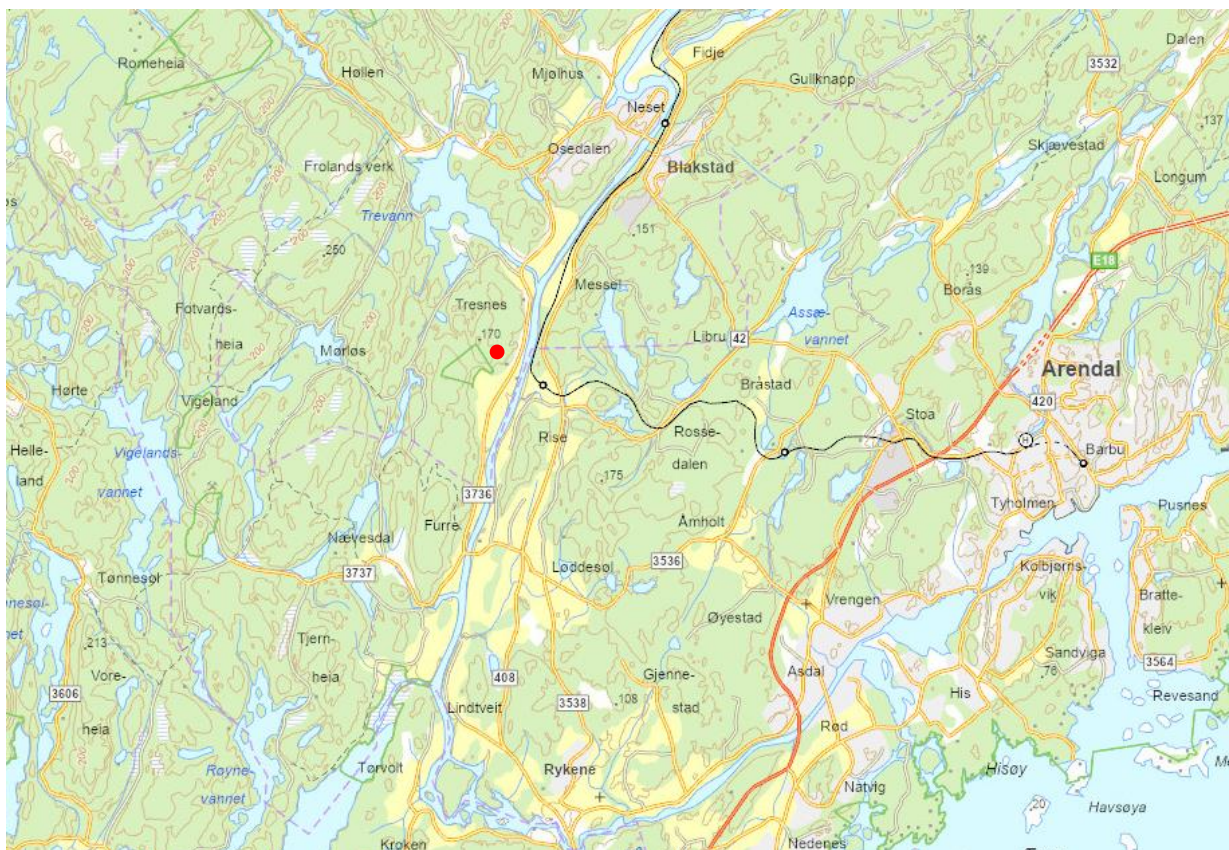


Miljøtekniske grunnundersøkelser ved Reierstøl planteskole, Froland



Åsne Omdal

Miljøtekniske grunnundersøkelser ved Reierstøl planteskole, Froland

Ecofact rapport: 1027

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Omdal, Å. 2024. Miljøtekniske grunnundersøkelser ved Reierstøl planteskole, Froland. Ecofact rapport 1027.
Nøkkelord:	Grunnforurensning, DDT, miljøgifter, tilstandsklassifisering
ISSN:	1891-5450
ISBN:	978-82-8469-026-1
Oppdragsgiver:	Reierstøl Eiendom AS
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Sina Thu Randulff
Prosjektmedarbeidere:	Åsne Omdal
Kvalitetssikret av:	Sina Thu Randulff
Forside:	Kart over tiltakets plassering

www.ecofact.no

INNHold

FORORD	2
SAMMENDRAG	3
1 BAKGRUNN OG MÅL	4
2 METODE OG GJENNOMFØRING	6
2.1.1 <i>Innledende prøvetaking</i>	6
2.1.2 <i>Prøveomfang</i>	6
2.2 PRØVETAKING	6
2.3 ANALYSER	7
2.4 RISIKOVURDERING TRINN 1	7
2.5 GRUNNFORURENSNINGSDATABASEN	7
3 RESULTATER	8
3.1 OPPSUMMERING	11
4 TILTAKSPLAN	11
4.1 MASSEDISPONERING	11
4.1.1 <i>Rene masser som kan disponeres fritt</i>	11
4.1.2 <i>Forurensede masser som kan gjenbrukes innenfor tiltaksområdet</i>	11
4.1.3 <i>Supplerende prøvetaking</i>	13
4.1.4 <i>Øvrig massedisponering</i>	13
4.2 VANN I GRAVEGROP	14
4.3 SPREDNING AV FORURENSNING UNDER ANLEGG SARBEIDET	14
4.4 KONTROLL, DOKUMENTASJON OG RAPPORTERING	14
5 REFERANSER	16
VEDLEGG A - PRØVEBESKRIVELSER	17
VEDLEGG B – BAKGRUNNDOKUMENTER	21
VEDLEGG C – ANALYSERAPPORTER	23

FORORD

Det planlegges utbygging til boligfeltet ved Reierstøl planteskole. Som en del av reguleringsbestemmelsene er det bestemt at forurenset grunn skal undersøkes før tiltak igangsettes, da det er registreringer av nedgravd DDT-holdig avfall på tomta.

Ecofact ved Sina Thu Randulff og Åsne Omdal er engasjert av Reierstøl Eiendom til å vurdere resultatene fra miljøtekniske grunnundersøkelser på ubebygget areal.

Tiltakshaver ved Bengt Magnus Tovslid utførte selv prøvetakingen. Ecofact kan derfor ikke gi garanti for at all forurensning på undersøkelsesområdet er avdekket og dokumentert, og kan ikke påta seg ansvar dersom det i ettertid avdekkes ytterligere forurensning enn det som er beskrevet i denne rapporten.

Sandnes

02.02.2024



Åsne Omdal

SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

Det planlegges utbygging til boligfelt ved Reierstøl planteskole. Som en del av reguleringsbestemmelsene for Reierstøl naturpark er det bestemt at forurenset grunn innenfor hensynssonen skal undersøkes, og ved behov fjernes og leveres til godkjent mottak, før tiltak igangsettes. Det er tidligere rapportert en nedgravd sekk med DDT i dette planområdet, og denne er å anse som en kjent punktkilde. Basert på plasseringen til sekken og mistenkt forurenset areal, utarbeida Ecofact prøvetakingsplan. Kunden ønsket selv å utføre feltarbeidet. Resultatet fra prøvetakingen er tilstandsklassifisert av Ecofact, og presenteres i denne rapporten sammen med tiltaksplan som gir føringer for den videre håndteringen av forurenset masse.

Datagrunnlag

Prøvetaking ble gjennomført i desember 2023 av tiltakshaver. Det ble brukt gravemaskin for uttak av jordmasser ned til maks 2 meter eller til grunnfjell. Totalt ble det tatt 20 prøver i området. Et utvalg (14 stk.) av prøvene ble sendt inn til analyse. Prøvene ble analysert for innhold av diklor-difenyyl-triklorethan (DDT) med metabolitter samt tungmetaller, polyaromerte hydrokarboner (PAH), polyklorete bifenyl (PCB), oljeforbindelser (alifater) og aromater inkl. løsemidlene BTEX. Resultatene ble tilstandsklassifisert Miljødirektoratets veiledere (TA-2553 (2009)).

Resultat

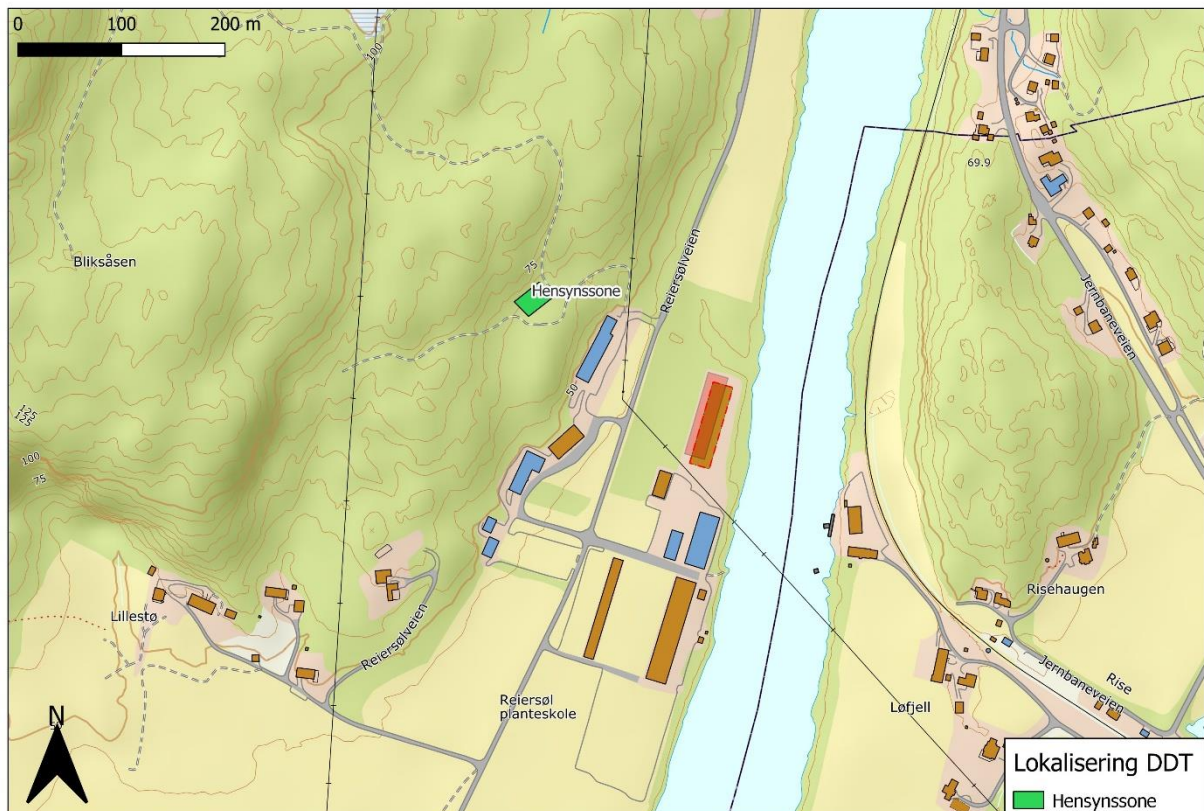
Resultatet fra prøvetakingen indikerte at det er liten grad av forurensning. Det ble ikke påvist tungmetaller, PAH, PCB, oljeforbindelser eller BTEX i noen prøver. To prøver var forurenset av DDT tilsvarende tilstandsklasse 2; prøvepunkt 1 bestående av toppjord (0-30) og prøvepunkt 5 bestående av delvis toppjord – delvis dypereliggende jord (30-150 cm). Disse massene må behandles som forurensede. Konsentrasjonene overskrider ikke akseptgrensen for arealbruken, og de forurensede massene kan derfor gjenbrukes på tomte eventuelt leveres godkjent deponi.

Ved øvrige prøvepunkter ble det ikke påvist forurensning (tilstandsklasse 1), og massene tilknyttet disse punktene er å anse som rene. Disse massene kan gjenbrukes fritt i og utenfor tomte.

Dersom en under utgraving støter på jordmasser under 1 meters dybde, bør det for å utelukke forurensning i dypereliggende jordlag, utføres supplerende prøvetaking.

1 BAKGRUNN OG MÅL

Det planlegges utbygging til boligfelt, Reierstøl naturpark, lokalisert i heia bak Reierstøl planteskole. Området nedenfor vil fortsatt benyttes til planteskole drift, men det legges til rette for fremtidig utvikling av omkringliggende områder. Som en del av reguleringsbestemmelsene for Reierstøl naturpark er det bestemt at forurenset grunn innenfor avsatt hensynssone (figur 1) skal fjernes og leveres til godkjent mottak, før tiltak igangsettes.



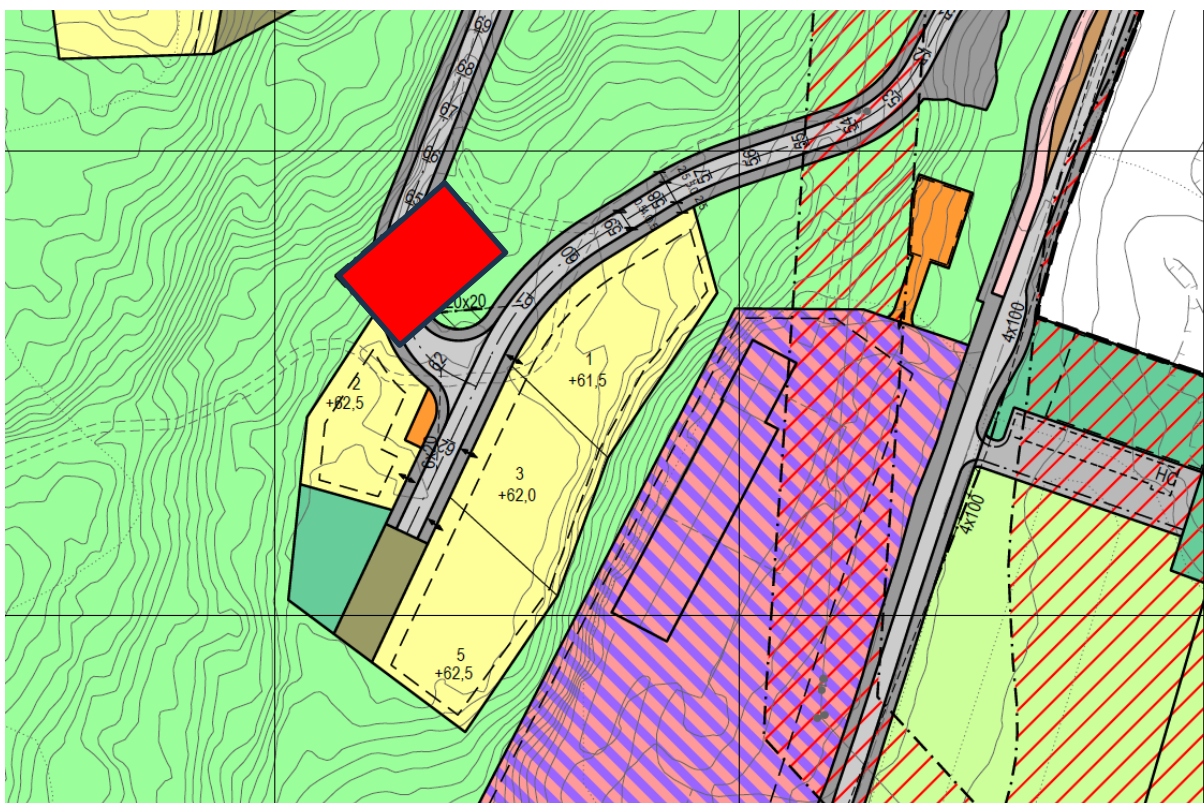
Figur 1. Hensynssones lokalisering (grønn firkant) ovenfor Reierstøl planteskole, Froland.

Området hvor tiltaket er tenkt består hovedsakelig av skoglandskap i et høydedrag. Det planlagte boligfeltet ligger sørøstvendt. Det antas at grunnen i området består av skogbunn og fjell. Flyfoto viser at prøvetatt område har vært relativt uberørt (figur 2, Norge i bilder).



Figur 2. Hensynssonens lokalisering (markert grønt) på flyfoto fra 2023 sett i forhold til flyfoto fra 1983. Kilde: Norge i bilder.

Hele området ligger i boreonemoral sone og har et klart oseanisk klima. Tiltaket ligger innenfor forvaltningsområde for bjørn. Utover dette er ikke noen viktige naturverdier eller kulturminner i konflikt med undersøkt område (Naturbase).



Figur 3: Utklipp fra plankartet. Rød boks symboliserer hensynssonens lokalisering.

2 METODE OG GJENNOMFØRING

Fremtidig arealbruk for området er boligbebyggelse og vei. I gjeldende område er det en nedgravd sekk med DDT som gjør at man har forurensningsmønster med kjent punktkilde. Dette deponiområdet (hensynssonen) er på omtrent 500 m². Miljødirektoratets veileder har angitt minstekravet til prøveantall for arealer på 500 m² med punktkilder med kjent lokalisering til 4 prøver.

2.1.1 Innledende prøvetaking

Det ble vinteren 2023 gjennomført en innledende prøvetaking (08.02.2023) med håndholdt spade fra øvre jordlag (0-30 cm). Prøvetakingen ble utført av Bjarne Homnes Oddane (Ecofact) og tiltakshaver ved Bengt Magnus Tovslid. Resultatene fra de fire prøvene i hensynssonen indikerte DDT-forurensning i toppjorden i en av fire prøver (tilstandsklasse 2). Øvrige tre prøver hadde konsentrasjoner av lindan og DDT med metabolitter i tilstandsklasse 1 (bakgrunn). Analyserapporter er vedlagt. Basert på at det også var fuktige masser i området, ble det vurdert nødvendig med ytterligere prøvetaking fra nedenforliggende areal der potensialet for forurensning gjennom grunnvannsspredning er størst.

2.1.2 Prøveomfang

Med utgangspunkt i at planlagt arealbruk er en kombinasjon av bolig og vei, samt at forurensningen utelukkende forventes spredt nedover terrenget, ble det foreslått et omfang på 7 prøvepunkt, i tillegg til at tre ytterligere prøver ble tatt til eventuell etteranalyse ved påvist spredning i terrenget. Den innledende prøvetakingen ble basert på detaljreguleringen for Reierstøl Naturpark (2014) og handlingsplan for tiltak ved DDT-deponi på skogplanteskulane (2005) (Vedlegg B).

2.2 Prøvetaking

Prøvetaking ble gjennomført av Bengt Magnus Tøvsild den 12.12.2023. Det ble brukt gravemaskin til å hente ut prøver, så dypt ned det lot seg gjøre. Prøvepunktene er stedfestet til koordinater og er beskrevet i vedlegg. Det fantes utelukkende organiske jordmasser i prøvetakingsområdet. Disse hadde en mektighet på mellom 80-150 cm.

Det ble tatt ut prøver fra jordsjiktet 0-30 cm, og videre fra 30 cm ned til grunnfjell. Dybden på prøvetaking ble begrenset på grunn av fjell i grunnen, og det foreligger derfor lite prøver fra dypereliggende jordlag (1-2 m).

Jordprøvene ble oppbevart i diffusjonstette rilsanposer og sendt til Eurofins for analyse.

Totalt 14 prøver fra 7 ulike prøvepunkt ble sendt til analyse. Prøvepunktene 8, 9 og 10 (som var plassert med størst avstand fra de kjente punktkildene) ble ikke analysert. Dette for at en i

etterkant kunne vurdere nødvendigheten av disse analysene opp mot hvilken spredning som ble påvist fra punktkildene til de mer nærliggende prøvepunktene.

2.3 Analyser

Prøvene ble analysert for DDT, tungmetaller, ikke-klorerte organiske forbindelser, aromatiske hydrokarboner, klorerte organiske forbindelser og oljeforbindelser, som vist i tabell 1. Totalt organisk karbon (TOC) ble målt for et tilfeldig utvalg prøver. Alle analyser ble gjennomført av akkreditert laboratorium (Eurofins).

Tabell 1. Parametere som ble analysert i risikovurderingen.

Gruppe	Parameter
Tungmetaller	Kvikksølv (Hg), kadmium (Cd), bly (Pb), kobber (Cu), krom (Cr), sink (Zn), nikkel (Ni) og arsen (As)
Ikke-klorerte organiske forbindelser	Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) Benzen, toluen, etylbenzen og xoulen (BTEX)
Klorerte organiske forbindelser	Polyklorerte bifenyl (PCB) Diklor-difenyl-trikloretan (DDT) med metabolitter
Oljeforbindelser	Alifater og aromater
Totalt organisk karbon (TOC)	

2.4 Risikovurdering trinn 1

Miljøgiftkonsentrasjonene ble sammenlignet med de gjeldende grenseverdiene og tilstandsklassene som er gitt i veileder TA-2553 (2009). Grenseverdiene og normverdiene satt ut fra helsebaserte akseptkriterier (gitt tabell 2), og gir grunnlag for å vurdere toksisiteten til jorda.

Tabell 2. Klassifiseringssystem for miljøgifter ihht. Veileder TA-2553 (2009).

Tilstandsklasse	I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Øvre grense styres av	Normverdi	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	-

2.5 Grunnforurensningsdatabasen

Data fra lokaliteten ble registrert på Grunnforurensningsdatabasen, id 22249-A.

3 RESULTATER

Det ble påvist forurensning av DDT tilsvarende tilstandsklasse 2 ved to prøvetakingspunkter. Dette var i et av de tre prøvepunktene (1, 2 og 3) som var plassert nærmest (5-6 m fra) de nedgravde sekkene med DDT. Ved prøvetakingspunkt 1 ble forurensningen påvist i hele jordsjiktet fra 0-150 cm. Prøvetakingspunkt 5 var plassert 20-26 meter fra punktkildene, og inneholdt DDT i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse 2 i jordsjiktet 0-30 cm. I jordlaget fra 30-90 cm ble det ikke påvist DDT-forurensning.

Det ble ikke påvist forurensning av øvrige undersøkte parametere ved noen av punktene.

Resultatene av toppjord og dypereliggende jordlag er presentert i sin helhet i tabell 3B og tabell 3C. Geografisk spredning samt symbolsk tilstandsklassifisering er vist i figur 4. Analyserapporter er vedlagt.

Totalt organisk karbon ble målt i et utvalg prøver, og indikerte verdier av TOC med gjennomsnittlig 2.5 % tørrstoff (TS) (2,0 – 3,2 % TS).



Figur 4. Høyeste påviste tilstandsklasse i prøvepunkt 1-7, etter TA-2553/2009. Øverste kvadrat symboliserer øvre 30 cm av toppjorden, og nederste kvadrat symboliserer jordlaget mellom 30-150 cm. Dypereliggende jord ble ikke prøvetatt ved punkt 2-7 (grå) på grunn av fjell i bakken. Punkt 8-10 (grå) ble prøvetatt, men er foreløpig ikke analysert. De registrerte punktkildene er benevnt tildekkingslag.

Tabell 3. Konsentrasjoner av miljøgifter (mg/kg) i prøvene av toppjord (0 – 100 cm) og dypereliggende jordmasser (100 - 150 cm). Tilstandsklassifisert etter TA-2553/2009. Tilstandsklasse 1 (bakgrunn) = blå og tilstandsklasse 2 (god) = grønn.

Stoff	Enhet	Punkt 1	Punkt 1	Punkt 2	Punkt 2	Punkt 3	Punkt 3	Punkt 4
Dybde (cm)		0-30	30-150	0-30	30-95	0-30	30-110	0-30
Samlet tilstandsklassifisering		I	II	I	I	I	I	I
Arsen (As)	mg/kg TS	1,5	2,2	1,4	<1,1	1,6	<1,1	5,4
Bly (Pb)	mg/kg TS	13	13	4,0	1,8	20	2,4	29
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	<0,26	<0,31	<0,24	<0,21	0,24	<0,21	0,32
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	0,037	0,062	0,024	<0,011	0,030	<0,011	0,077
Kobber (Cu)	mg/kg TS	10	22	4,3	4,6	4,6	4,1	27
Sink (Zn)	mg/kg TS	67	75	15	9,2	24	13	87
Krom (Cr)	mg/kg TS	17	29	9,4	4,7	8,1	8,0	31
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	17	21	5,6	7,9	7,9	10	25
Alifater C5-C6	mg/kg TS	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0
Alifater >C6-C8	mg/kg TS	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Alifater >C12-C35 [1]	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Alifater C5-C35	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
PCB 28	mg/kg TS	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
PCB 52	mg/kg TS	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
PCB 101	mg/kg TS	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
PCB 118	mg/kg TS	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
PCB 153	mg/kg TS	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
PCB 138	mg/kg TS	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
PCB 180	mg/kg TS	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
Sum 7 PCB	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Naftalen	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Acenaftylene	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Acenaften	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Fluoren	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Fenantren	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Antracen	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Fluoranten	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Pyren	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Benzo[a]antracen	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Krysen/Trifenylene	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Benzo[b,k]fluoranten	mg/kg TS	<0,030	0,039	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	0,031
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	<0,030	0,033	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Dibenzo[a,h]antracen	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Sum PAH(16) EPA	-	nd	-	nd	nd	nd	nd	-
Sum PAH(16) EPA	mg/kg TS	-	0,072	-	-	-	-	0,031
Sum karsinogene PAH	mg/kg TS	nd	0,072	nd	nd	nd	nd	0,031
Benzen	mg/kg TS	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035
Toluen	mg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Etylbenzen	mg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
m/p/o-Xylen	mg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
o,p'-DDT [3]	µg/kg tv	<1,0	22	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
p,p'-DDT [3]	µg/kg tv	5,0	170	<1,0	<1,0	3,3	<1,0	7,5
DDT (sum) [2,4,5,6,7,8]	µg/kg tv	11	260	<3,0	<3,0	9,4	<3,0	15
Lindan (gamma-HCH)	µg/kg tv	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Total tørrstoff	%	71,3	-	-	-	78,9	-	-
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	<0,90	<0,90	<0,90	<0,90	<0,90	<0,90	<0,90
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Methylchrysen/benzo(a)anthracener	mg/kg TS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Methylpyrene/fluoranthense	mg/kg TS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Oljetype < C10	-	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår
Oljetype > C10	-	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår
Total tørrstoff glødetap	% TS	5,7	-	-	-	4,1	-	-
o,p'-DDD	µg/kg tv	<1,0	4,5	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
o,p'-DDE	µg/kg tv	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
p,p'-DDD	µg/kg tv	1,1	31	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,2
p,p'-DDE	µg/kg tv	3,8	36	<1,0	<1,0	4,1	<1,0	5,1
Totalt organisk karbon (TOC)	% TS	3,2	-	-	-	2,3	-	-
Tørrstoff	%	-	59,4	78,0	86,4	-	87,0	57,5

Tabell 4. Konsentrasjoner av miljøgifter (mg/kg) i prøvene av toppjord (0 – 100 cm) og dypere liggende jordmasser (100 - 150 cm). . Tilstandsklassifisert etter TA-2553/2009. Tilstandsklasse 1 (bakgrunn) = blå og tilstandsklasse 2 (god) = grønn.

Stoff	Enhet	Punkt 4	Punkt 5	Punkt 5	Punkt 6	Punkt 6	Punkt 7	Punkt 7
Dybde (cm)		30-95	0-30	30-90	0-30	30-100	0-30	30-75
Samlet tilstandsklassifisering		I	II	I	I	I	I	I
Arsen (As)	mg/kg TS	<0,99	1,6	1,3	2,6	1,3	<1,3	1,4
Bly (Pb)	mg/kg TS	1,7	27	1,7	8,9	4,0	8,0	1,8
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	<0,20	<0,23	<0,22	<0,25	<0,22	<0,25	<0,23
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	<0,0100	0,018	0,018	0,044	0,012	0,030	0,014
Kobber (Cu)	mg/kg TS	9,4	3,0	4,9	1,8	6,1	3,1	5,5
Sink (Zn)	mg/kg TS	9,9	9,3	16	8,3	7,9	9,9	24
Krom (Cr)	mg/kg TS	5,3	4,1	11	7,2	4,5	8,9	21
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	8,5	3,0	8,3	1,8	5,1	2,9	13
Alifater C5-C6	mg/kg TS	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0
Alifater >C6-C8	mg/kg TS	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0	<7,0
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Alifater >C12-C35 [1]	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Alifater C5-C35	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
PCB 28	mg/kg TS	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
PCB 52	mg/kg TS	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
PCB 101	mg/kg TS	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
PCB 118	mg/kg TS	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
PCB 153	mg/kg TS	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
PCB 138	mg/kg TS	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
PCB 180	mg/kg TS	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
Sum 7 PCB	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Naftalen	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Acenaftalen	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Acenaften	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Fluoren	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Fenantren	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Antracen	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Fluoranten	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Pyren	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Benzo[a]antracen	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Krysen/Trifenylen	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Benzo[b,k]fluoranten	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Dibenzo[a,h]antracen	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Sum PAH(16) EPA	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Sum PAH(16) EPA	mg/kg TS	-	-	-	-	-	-	-
Sum karsinogene PAH	mg/kg TS	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Benzen	mg/kg TS	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035
Toluen	mg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Etylbenzen	mg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
m/p/o-Xylen	mg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
o,p'-DDT [3]	µg/kg tv	<1,0	4,4	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
p,p'-DDT [3]	µg/kg tv	<1,0	42	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
DDT (sum) [2,4,5,6,7,8]	µg/kg tv	<3,0	71	<3,0	<3,0	<3,0	3,5	<3,0
Lindan (gamma-HCH)	µg/kg tv	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Total tørrstoff	%	-	79,0	-	-	-	74,2	-
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	<0,90	<0,90	<0,90	<0,90	<0,90	<0,90	<0,90
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Methylchrysen/ benzo(a)anthracener	mg/kg TS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Methylpyrene/fluoranthense	mg/kg TS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Oljetype < C10	-	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår
Oljetype > C10	-	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår	Utgår
Total tørrstoff glødetap	% TS	-	3,5	-	-	-	4,5	-
o,p'-DDD	µg/kg tv	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
o,p'-DDE	µg/kg tv	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
p,p'-DDD	µg/kg tv	<1,0	6,3	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
p,p'-DDE	µg/kg tv	<1,0	17	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Totalt organisk karbon (TOC)	% TS	-	2,0	-	-	-	2,6	-
Tørrstoff	%	90,9	-	82,7	75,0	84,8	-	80,5

3.1 Oppsummering

Toppjord

Resultatet fra prøvetakingen indikerte at det er liten grad av forurensning i toppjorden (0 – 1 m) på området, både hva gjelder type miljøgift og påviste konsentrasjoner. 2 av 14 prøver var forurenset av DDT, tilsvarende tilstandsklasse 2.

Øvrige miljøgifter som tungmetaller, PAH, PCB og oljeforbindelser viste konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse 1 – bakgrunnsverdi.

Dypereliggende jord

Prøvetakingen inkluderte i liten grad dypereliggende jordlag (> 1 m), og det foreligger derfor lite informasjon om forurensningstilstanden på jord under 1 m.

4 TILTAKSPLAN

4.1 Massedisponering

4.1.1 Rene masser som kan disponeres fritt

Det ble ikke påvist forurensning i masser representert av punkt 1 (dybde 0-30 cm), punktene 2, 4, 6 og 7 (i dybder ned mot 110 cm) eller punkt 5 (dybde 30-90 cm). Massene tilknyttet disse jordlagene er derfor å anse som rene og kan gjenbrukes fritt i, og utenfor tiltaksområdet. Man kan imidlertid ikke friskmelde dypereliggende jordmasser som ikke er blitt prøvetatt.

4.1.2 Forurensede masser som kan gjenbrukes innenfor tiltaksområdet

Masser representert av punkt 1 (30-150 cm) og punkt 5 (0-30 cm) er forurenset av DDT og må behandles som forurensede (figur 5). Konsentrasjonene av miljøgifter overskrider likevel ikke akseptabelt forurensningsnivå for den planlagte arealbruken. Disse massene kan derfor gjenbrukes innenfor tiltaksområdet eller leveres godkjent deponi.

Rundt prøvepunkt 1 utgjør dette 193 m² som ved mektighet på 120 cm tilsvarer et volum på 231 m³.

Rundt prøvepunkt 5 er de øvre 30 cm av 288 m² å anse som forurensede. Dette utgjør totalt 86 m³.

Tiltakshaver er pliktig å ha kontroll på håndteringen av forurensede masser som gjenbrukes på tomte. Mengder og plassering må videreformidles til miljørådgiver, slik at massedisponeringen blir registrert i Grunnforurensningsdatabasen ihht. regelverk.

Dybde (cm) Prøvepunkt 1 Prøvepunkt 2 Prøvepunkt 3 Prøvepunkt 4 Prøvepunkt 5 Prøvepunkt 6 Prøvepunkt 7

0	Rene masser, kan gjenbrukes fritt	Rene masser, kan gjenbrukes fritt	Rene masser, kan gjenbrukes fritt	Rene masser, kan gjenbrukes fritt	Forurenset, må gjenbrukes på tomt*	Rene masser, kan gjenbrukes fritt	Rene masser, kan gjenbrukes fritt
10							
20							
30							
40	Forurenset, må gjenbrukes på tomt*	Rene masser, kan gjenbrukes fritt	Rene masser, kan gjenbrukes fritt	Rene masser, kan gjenbrukes fritt	Rene masser, kan gjenbrukes fritt	Rene masser, kan gjenbrukes fritt	Rene masser, kan gjenbrukes fritt
50							
60							
70							
80							
90							
100							
110							
120							
130							
140							
150		Ikke prøvetatt	Ikke prøvetatt	Ikke prøvetatt	Ikke prøvetatt	Ikke prøvetatt	Ikke prøvetatt
160							
170	Ikke prøvetatt						
180							
190							
200							

Figur 5: Føringer for massehåndtering for de ulike jorddybdene, ut fra forureningsgraden i massene (tilstandsklasse 1 (bakgrunn) = blå, tilstandsklasse 2 (god) = grønn). *Massene kan også leveres til godkjent deponi.



Figur 6: Masser tilknyttet tiltstandsklasse 1 (bakgrunn) = blå kan håndteres som rene masser, mens masser klassifisert tilstandsklasse 2 (god) = grønn må behandles som forurensede, og kan gjenbrukes på egen tomt eller leveres til godkjent deponi.

4.1.3 Supplerende prøvetaking

De nedgravde sekkene med DDT må håndteres som forurensede. Under utgraving bør massene som fjernes rundt sekkene mellomlagres i eksempelvis kontainer eller tett tilhenger, prøvetas og deretter håndteres avhengig av hva forurensningsgraden tilsvarer.

Dersom det under utgraving av massene rundt prøvepunkt 2 til 7 skulle finnes jordmasser som går dypere enn 1 m (undersøkt dybde), så bør miljørådgiver kontaktes slik at supplerende prøvetaking kan utføres i det dypere liggende jordlaget. Dette for å utelukke forurensning i dybden, der grunnvannsnivået og spredningsrisikoen er størst.

4.1.4 Øvrig massedisponering

All stein over 80 mm som ikke har synlig forurensning (eksempelvis oljebelegg) kan sorteres ut og disponeres fritt. Stein mellom 25 og 80 mm kan også sorteres ut og gjenbrukes andre steder. Avfall sorteres ut og levers godkjent mottak for gjenvinning eller deponering. Eventuelle nye masser som tilføres tiltaksområdet skal være rene.

Før eventuell levering til deponi må det gjennomføres en basiskarakterisering av avfallet og transportkjema vil utfylles. Dette skal godkjennes av deponi før massene transporteres ut av tiltaksområdet.

Frem til endelig sluttdisponering kan mellomlagring av forurensede masser skje innenfor tiltaksområdet. Skal det mellomlagres forurensede masser utenfor tiltaksområdet må Statsforvalteren søks om tillatelse. Det er tiltakshaver for grunnforurensningen som skal søke.

4.2 Vann i gravegrop

Vann som trenger inn i gravgropen under utgravingen av massene skal så lenge det er mulig reinfiltres i gravegropen. Dersom det ikke er mulig å gjennomføre arbeidet kun ved naturlig infiltrasjon, vil det være nødvendig med lensepumpe og rensiltak som sedimentasjonskontainer for kontrollert utslipp. Miljørådgiver bør i slike tilfeller tilkalles for vurdering av prøvetaking, renseløsninger og potensielle løsninger for utpumping/påslipp av lensevann før utpumpingen kan igangsettes. Utslipp av lensevann på eksisterende rørnett er søknadsbelagt til Froland kommune.

4.3 Spredning av forurensning under anleggsarbeidet

Under oppgravingen av masser bør det loggføres om det forekommer tegn på forurensning. Mørke, glinsende masser, masser med lukt av eksempelvis olje eller drivstoff, funn av søppel og/eller oljefilm på vannoverflate skal vekke mistanke. Skulle det dukke opp ukjent forurensning under anleggsarbeidet skal arbeidet stanses, miljørådgiver kontaktes, tiltak iverksettes og eventuell ytterligere prøvetaking utføres etter behov. Dersom det er akutt fare for forurensning skal Brannvesen kontaktes.

Blir det er fare for spredning av støv med eksempelvis sterk vind eller avrenning fra forurensede masser som mellomlagres, så bør de tildekkes og legges på fast dekke eller duk. Ved mye vind eller nedbør må en vurdere om det er nødvendig å dekke til massene som transporteres på lastebil for å forhindre spredning ved støving eller avrenning under transport.

4.4 Kontroll, dokumentasjon og rapportering

Tiltakshaver er pliktig til å dokumentere at inngrepet skjer i samsvar med forskrifter og godkjent tiltaksplan. Innen 3 måneder etter gjennomført tiltak skal sluttrapport sendes kommunen med beskrivelse av tiltak og utført arbeid, mengder samt håndtering av oppgravde masser, eventuelle veiesedler fra deponi, avvik fra tiltaksplan, avbøtende tiltak og informasjon om annen oppfølging/overvåking som er utført i anleggsperioden.

Dersom det viser seg at det befinner seg jordmasser dypere enn prøvetatt ved inneværende undersøkelse, bør disse prøvetas.

Alle data er, etter krav fra Miljødirektoratet, rapportert inn til databasen Grunnforurensning av miljørådgiver.

De miljøtekniske undersøkelsene er ikke utført av Ecofact, og det kan derfor ikke gis garanti for at all forurensning på undersøkelsesområdet er avdekket og dokumentert. Ecofact påtar seg ikke ansvar dersom det i ettertid avdekkes ytterligere forurensning enn det som er beskrevet i denne rapporten.

5 REFERANSER

Detaljregulering for Reierstøl Naturpark, Froland kommune, Planid: 149 R1. 06.05.2014

Handlingsplan for tiltak ved DDT-deponi på skogplanteskulane. Rapport 24.01015-J. Sæland prosjekt 05.01.05

Statens forurensningstilsyn, 2009. Veileder TA-2553, Tilstandsklasser for forurenset grunn.

Statens Forurensningstilsyn, 1999. Veileder 99:01a, Veiledning om risikovurdering av forurenset grunn.

Miljødirektoratet. Grunnforurensningsdatabasen
<https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>

Norge i bilder, <https://www.norgeibilder.no/>

Temakart Rogaland, <https://www.temakart-rogaland.no/>

Forurensningsforskriften. (2004). Forskrift om begrensning av forurensning (FOR-2004-06-01-931). Hentet fra https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/*#*

VEDLEGG A - PRØVEBESKRIVELSER

Detaljer om prøvene og sjaktene er gitt av tiltakshaver ved Bengt Tovslid, som selv utførte prøvetakingen.

Profil: Punkt 1 Dato: 12.12.23 GPS-punkt: 6481379.00896077 477437.717665939			
Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse	
Punkt 1	0-150	Jordmasser med høyt organisk innhold.	

Profil: Punkt 2 Dato: 12.12.23 GPS-punkt: 6481368.89384823 477434.710470319			
Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse	
Punkt 2	0-95	Jordmasser med høyt organisk innhold.	

Profil: Punkt 3 Dato: 12.12.23 GPS- 477424.18528565 punkt: 6481368.62046681			
Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse	
Punkt 3	0-110	Jordmasser med høyt organisk innhold.	

Profil: Punkt 4 Dato: 12.12.23 GPS- 477420.300277078 punkt: 6481354.43275161			
Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse	
Punkt 4	0-95	Jordmasser med høyt organisk innhold.	

Profil: Punkt 5**Dato:** 12.12.23**GPS-** 477437.896912588**punkt:** 6481351.51940136

Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse
Punkt 5	0-90	Jordmasser med høyt organisk innhold.

**Profil: Punkt 6****Dato:** 12.12.23**GPS-punkt:** 477450.948721708

6481361.3082582

Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse
M4-1	0-100	Jordmasser med høyt organisk innhold.



Profil: Punkt 7**Dato:** 12.12.23

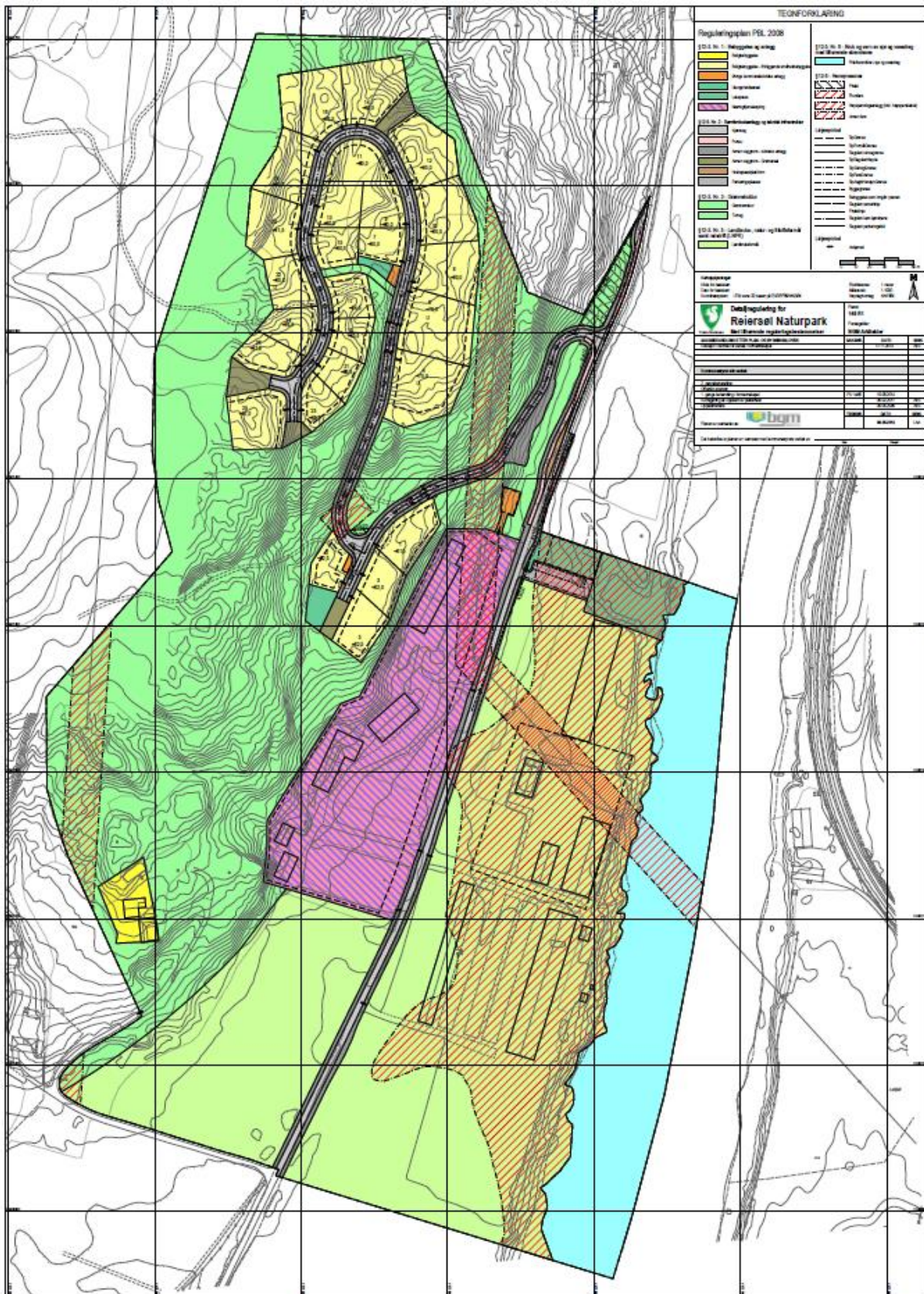
477452.230595818

GPS-punkt: 6481373.66086326

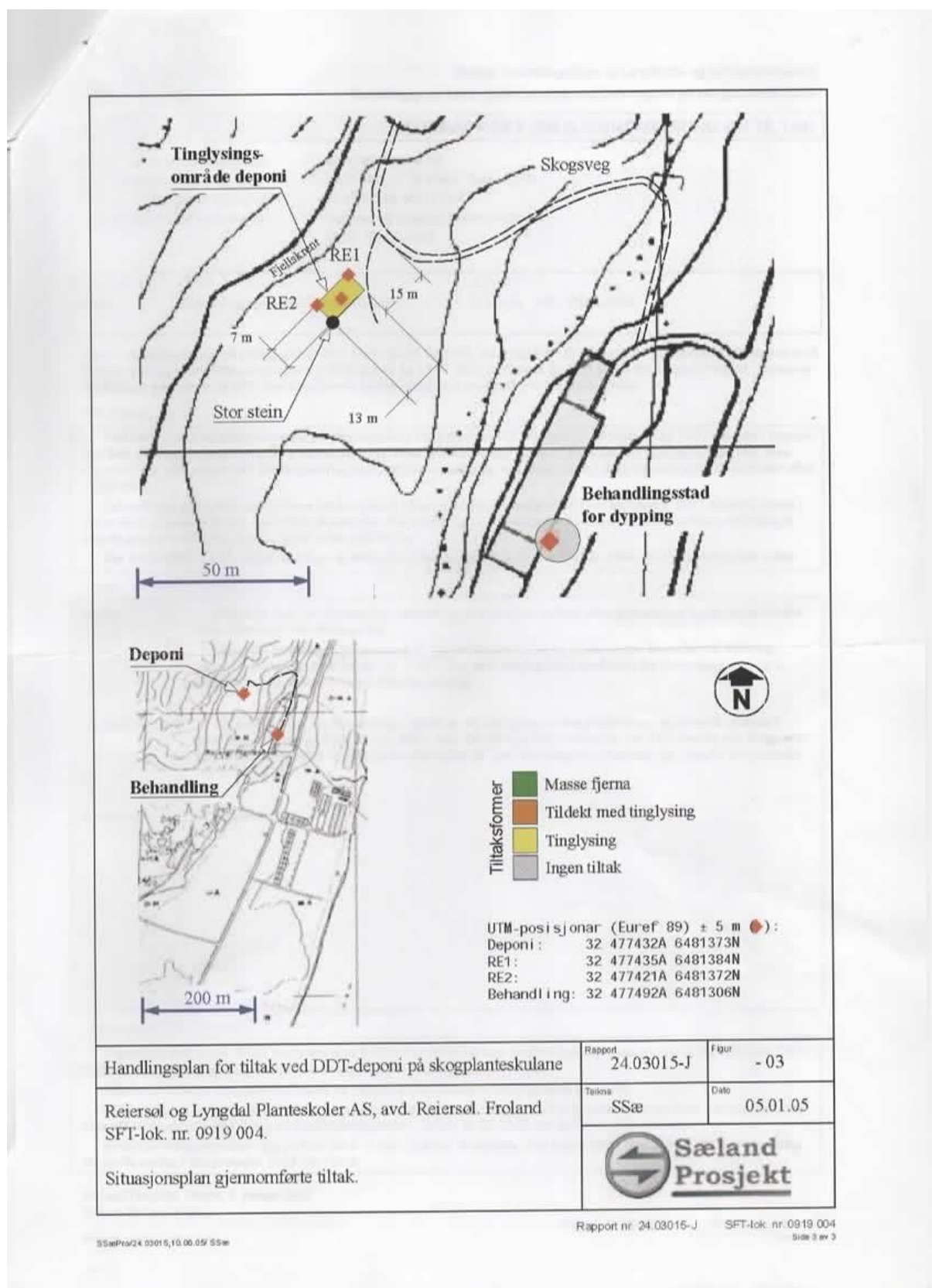
Prøve	Dyp (cm)	Beskrivelse
Punkt 7	0-70	Jordmasser med høyt organisk innhold.



VEDLEGG B – BAKGRUNNDOKUMENTER



Figur 7: Detaljregulering for Reierstøl Naturpark, Froland kommune, Planid: 149 R1. 06.05.2014



Figur 8: Handlingsplan for tiltak ved DDT-deponi på skogplanteskulane. Rapport 24.01015-J. Sæland prosjekt 05.01.05

VEDLEGG C – ANALYSERAPPORTER