

Plan for vedlikehold av Måsabekken rensepark



Sina Thu Randulff

Plan for vedlikehold av Måsabekken rensepark

Ecofact rapport: 693

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Randulff, S. T. 2019. Plan for vedlikehold av Måsabekken rensepark. Ecofact rapport 693.
Nøkkelord:	Massehåndtering, miljøgifter, overvann, renseeffekt, sedimentasjonsdam, vegetasjonsfilter
ISSN:	1891-5450
ISBN:	978-82-8262-691-0
Oppdragsgiver:	Ullensaker kommune
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Sina Thu Randulff
Prosjektmedarbeidere:	
Kvalitetssikret av:	Roy Mangersnes
Forside:	Foto: Sina Thu Randulff

www.ecofact.no

INNHOOLD

FORORD	1
SAMMENDRAG	2
1 BAKGRUNN	3
1.1 INFORMASJON OM LOKALITETEN.....	3
1.2 ØNSKET MÅLOPPNÅELSE	5
2 INNHOLD AV MILJØGIFTER I SEDIMENTENE	6
2.1 AKSEPTABELT FORURENSNINGSNIVÅ.....	6
2.2 PRØVETAKING	6
2.3 ANALYSER.....	7
2.4 KONSENTRASJONER AV MILJØGIFTER I SEDIMENTENE.....	8
2.5 VURDERING AV FORURENSNINGSGRAD.....	10
2.6 BETYDNING FOR MASSEDISPONERING	10
3 RENSEPARKENS BEHOV FOR VEDLIKEHOLD.....	12
3.1 RETNINGSLINJER FOR GJENNOMFØRINGEN AV VEDLIKEHOLDSARBEIDET.....	15
3.1.1 Tømming av sedimentasjonsdam	15
3.1.2 Tetting av renseparkens midtskiller (og tiltak i etablert dypå)	16
3.1.3 Forbedre vegetasjonsfiltre og åpne soner i prioritert sone i våtmarksfilter 2	16
3.1.4 Utgraving av øvrige åpne soner i våtmarksfilter 1 og 2.....	17
3.1.5 Forbedringer i vegetasjonssoner i våtmarksfilter 1	17
4 OPPSUMMERING	18
5 REFERANSER.....	19
VEDLEGG – ANALYSERAPPORTER.....	20

FORORD

Ullensaker kommune ved enhet for vann, avløp, renovasjon og veg har fått midler til å gjøre investering i Måsabekken rensepark, som ble etablert i innløpet til Nordbytjernet i 2009. Dammen mottar overvann fra et område på 2.3 km² med urbane, tette flater, og ble etablert med mål om å redusere utslippet av tungmetaller, organiske hydrokarboner, oljeforbindelser, næringssalter og bakterier til verneområdet og vassdraget. 10 år etter etablering er renseparkens kapasitet sterkt redusert, og kommunen ønsker derfor veiledning om hvordan de best vedlikeholder systemet. Ecofact ved Sina Thu Randulff har vurdert renseparkens funksjon og undersøkt forurensningsgraden i sedimentene i dammen. Basert på dette er det gitt råd og føringer for hvordan vedlikehold av dammen bør utføres.

Vi ønsker dere lykke til med forbedringsarbeidet, og takker for samarbeidet.

Sandnes

30.07.2019



Sina Thu Randulff

SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

I 2009 ble Måsabekken rensepark etablert i innløpet til Nordbytjernet, med mål om å redusere utslippet av tungmetaller, organiske hydrokarboner, oljeforbindelser, næringssalter og bakterier til det verneområdet og vassdraget. Bekken mottar overvann fra et område på 2.3 km² med urbane, tette flater. 10 år etter etablering er renseparkens kapasitet sterkt redusert. Ullensaker kommune ved enhet for vann, avløp, renovasjon og veg har fått midler til å gjøre investering i renseparken, og ønsker derfor veiledning om vedlikehold av systemet. Ecofact har vurdert renseparkens funksjon og undersøkt forurensningsgraden i sedimentene i dammen. Basert på dette er det gitt råd og føringer for hvordan vedlikehold av dammen bør utføres.

Datagrunnlag

Renseparken ble befart den 13.05.19 med ansatte i kommunen. Det ble tatt sedimentprøver fra tre steder i dammen; sedimentasjonsdam, øvre og nedre vegetasjonsfilter. Prøvene ble sendt til analyse av miljøgifter, og konsentrasjonene ble tilstandsklassifisert etter veileder TA-2553 (2009). Basert på renseparkens nåværende funksjon er det utarbeidet forslag for vedlikehold av renseparken.

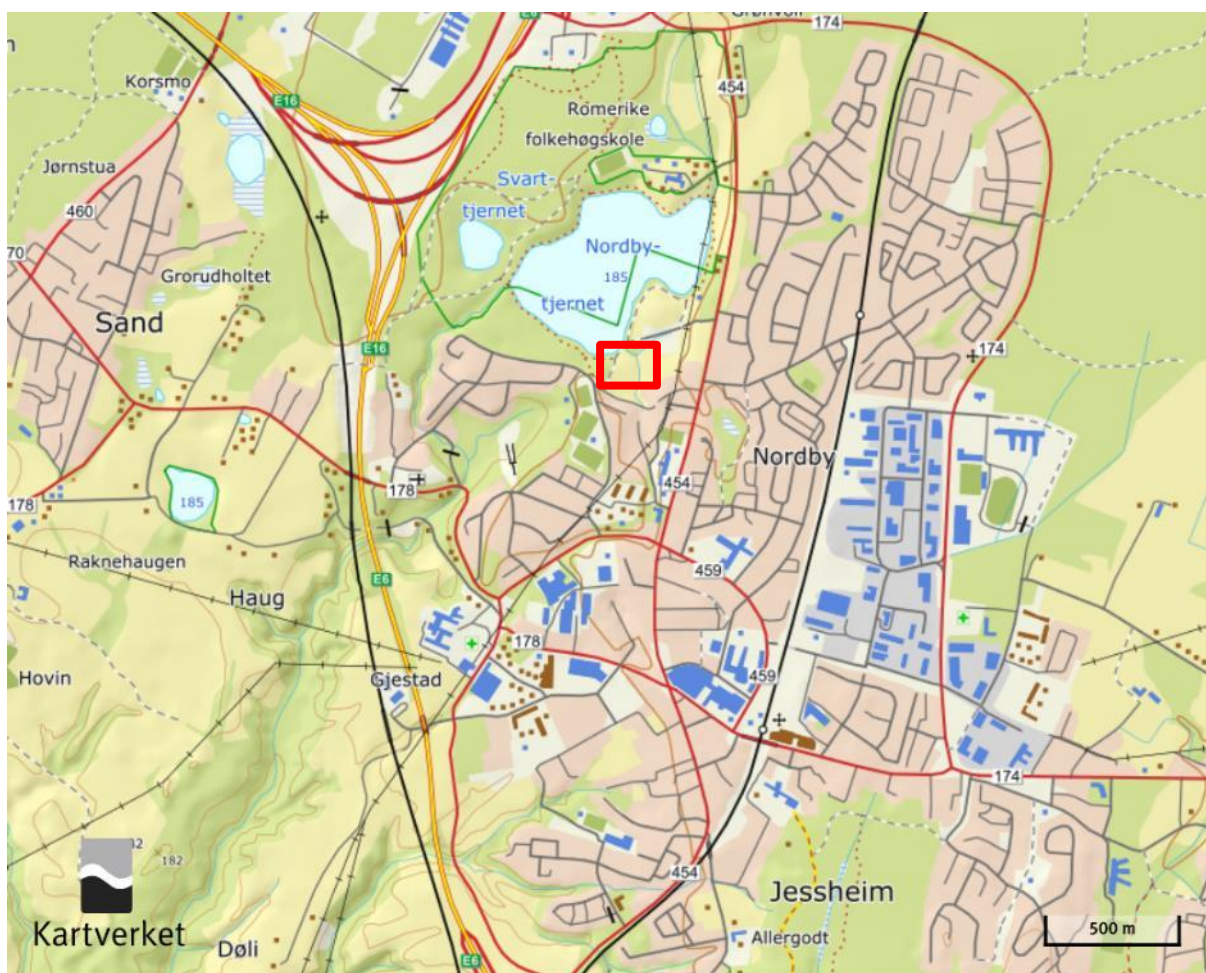
Resultat

Renseparken preges av fulle kamre og mye sedimentert materiale, og har stort behov for tømning av sedimenter for å opprettholde renseeffekten. Vegetasjonsfiltrene preges av kortslutninger i vannveiene og av gjengroing. Rensearealet er i dag sterkt redusert, og gir en mye lavere renseeffekt enn opprinnelig. Tømning av sedimentasjonsdam, utgraving i gjengrodd deler av vegetasjonsfiltrene og restaurering av et utett midtparti i det nedre vegetasjonsfilteret anbefales som de mest aktuelle tiltakene.

1 BAKGRUNN

1.1 Informasjon om lokaliteten

Måsabekken ligger i Ullensaker kommune, drenerer vann fra store deler av Jessheim sentrum, og har sitt utløp i Nordbytjern (figur 1). Tjernet er et viktig badevann, landskapsvernområde og turområde. Bekkens nedbørsfelt er i stor grad utbygde flater, og det ble derfor prosjektert og bygd en rensepark som skulle ivareta vannkvaliteten til Måsabekken og Nordbytjern. Måsabekken rensepark ble etablert i innløpet til Nordbytjernet i 2009, med mål om å redusere utslippet av tungmetaller, organiske hydrokarboner, oljeforbindelser, næringssalter og bakterier til vassdraget. Bekkens nedbørfelt og renseparkens funksjon før og etter etablering beskrives mer i detalj i Tovslid (2006) og i Abudayya (2018).



Figur 1. Måsabekken rensepark er lokalisert sør for nordbytjernet (innenfor rød markering), og mottar avrenning fra store deler av Jessheim.

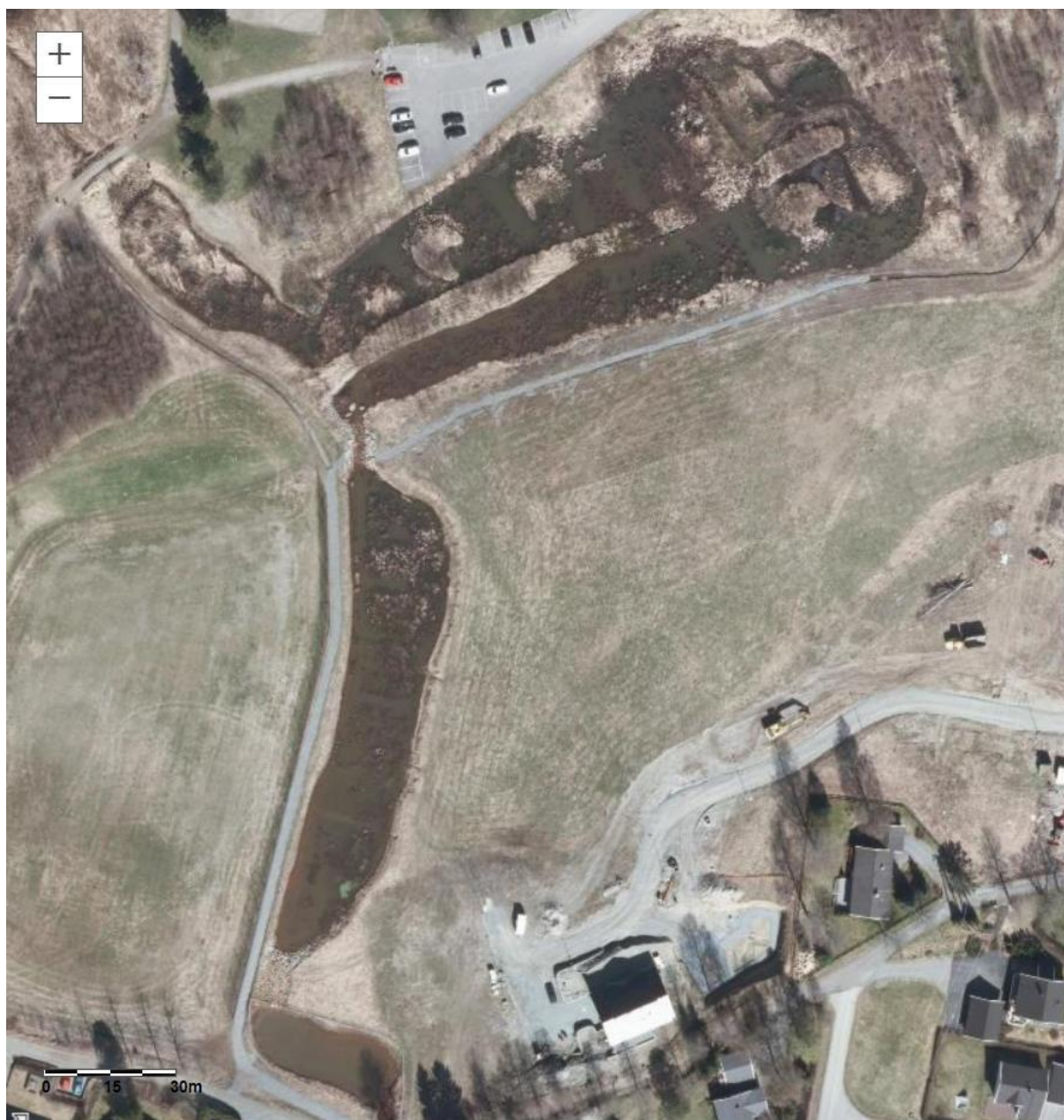
Figur 2 viser renseparkens oppbygning, med sedimentasjonsdam og et tredelt våtmarksfilter. I hvert våtmarksfilter finnes det flere vegetasjonssoner som veksler med åpne soner. Disse sonene er gitt egne ID'er, for enklere å kunne henvise til spesifikke deler i parken som krever vedlikehold. I første våtmarksfilter finnes det 9 vegetasjonssoner, med ID V1-V9. Det finnes 8 åpne soner mellom disse vegetasjonssonene, som har ID Å1 – Å8. I våtmarksfilter 2 er det totalt

19 vegetasjonssoner (ID V10-V28), adskilt av 18 åpne soner (Å9-Å26). I det siste våtmarksfilter finnes det 5 vegetasjonssoner (V29-V33), adskilt av 5 åpne soner (Å27-Å31). I tillegg er dammen etablert med tre terskler (T1-T3) og tre fugleøyer (FØ1-FØ3). En vegg (MV og MS) går mellom våtmarksfilter 2.



Figur 2. Renseparkens oppbygning med sedimentasjonsdam (SD), terskler (T1-T3) og 3 våtmarksfilter som igjen er inndelt i vegetasjonssoner (V1-V33), åpne soner (Å1-Å31) og fugleøyer (FØ1-FØ3). En vegg (MV og MS) går mellom våtmarksfilter 2.

Dammens utforming tre år etter etablering er vist i figur 3.



Figur 3. Dammens utforming i 2012, tre år etter etablering. Kartet er hentet fra www.norgebilder.no (Kartverket, Nibio og Statens vegvesen).

1.2 Ønsket måloppnåelse

Ullensaker kommune ved enhet for vann, avløp, renovasjon og veg ønsker veiledning om hvordan renseparken best vedlikeholdes, inkl. praktiske føringer for gjennomføringen. Målet med planen er å kartlegge rensedammens funksjon, og hvor det er behov for vedlikehold og tømning av sedimenter. Samtidig skal planen gi råd om hvordan vedlikeholdsarbeidet bør utføres, og om eventuelle justeringer kan gjøres for å forenkle vedlikehold i fremtiden.

2 INNHOLD AV MILJØGIFTER I SEDIMENTENE

Med hensyn til fremtidig massehåndtering av sedimenter fra rensedammen ble det foretatt kjemiske undersøkelser av miljøgiftinnholdet. Undersøkelsen har som mål å kartlegge om massene må behandles som forurensede.

2.1 Akseptabelt forurensningsnivå

For arealbruk grøntstruktur og park er det i veileder TA-2553 (2009) satt krav til at forurensningsgraden på massene ikke skal klassifiseres som høyere enn tilstandsklasse 2 i toppjorda. Dersom massene tilhører tilstandsklasse 1 eller 2 kan massene gjenbrukes på tomte uten at det stilles krav til risikovurdering.

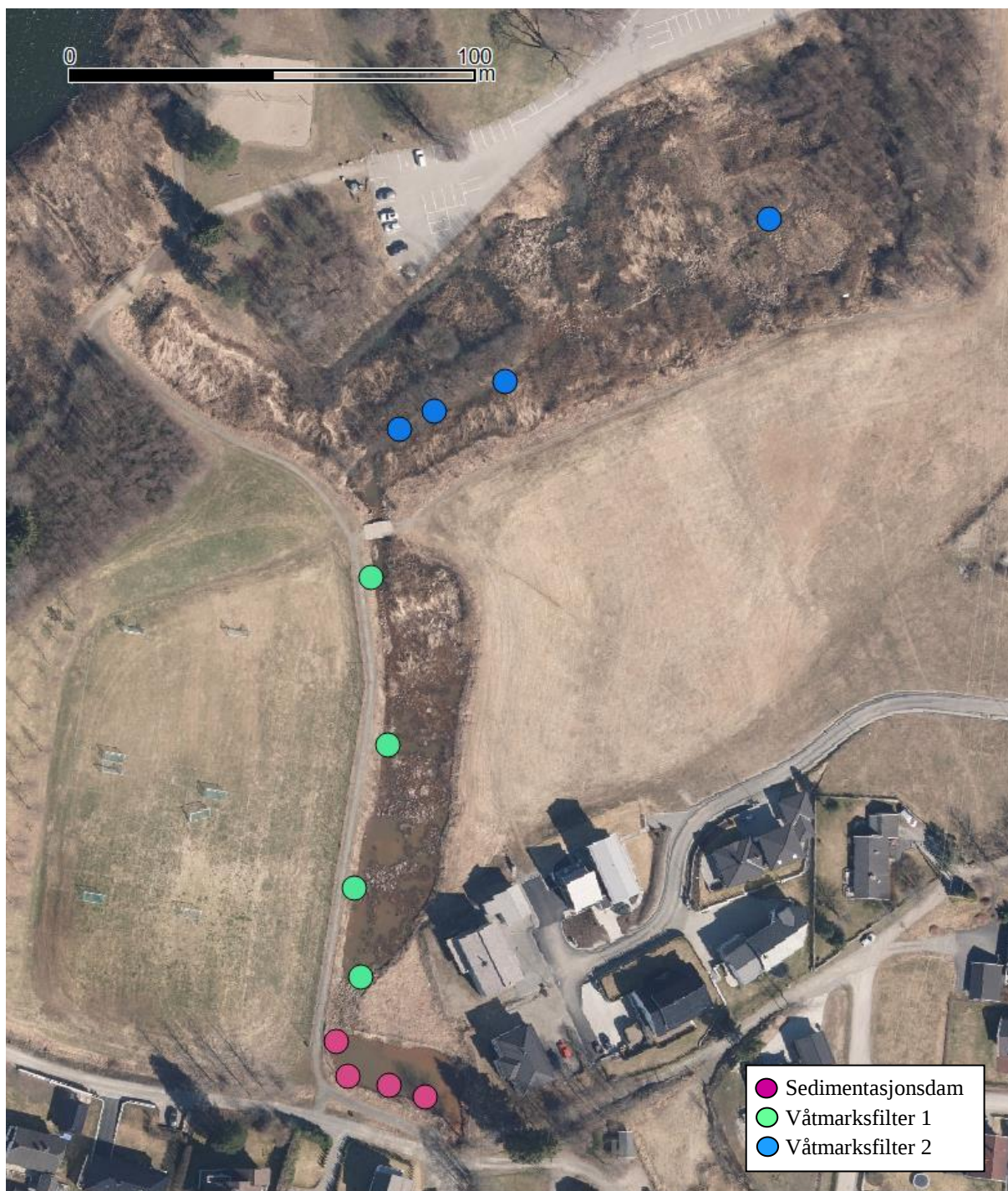
Grenseverdiene og normverdi for tilstandsklassene er satt ut fra helsebaserte akseptkriterier (gitt tabell 1), og gir grunnlag for å vurdere toksisiteten til jorda.

Tabell 1. 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	Nivå som anses å være farlig

2.2 Prøvetaking

Prøvetaking ble gjennomført den 13.05.19 av Sina Thu Randulff. Det ble hentet ut masser fra bunnsubstratet i tre ulike kammer i dammen; sedimentasjonsdam, vegetasjonsfilter 1 (øvre del) og vegetasjonsfilter 2 (midtre del). Masser fra 0 til 20 cm ble tatt ut med prøvetakingsrør fra fire til fem punkter i hvert kammer. Hver prøve utgjorde altså en blandprøve som representerer et større geografisk område enn en enkelt punktprøve.



Figur 4. Tre blandprøver ble prøvetatt på avmerkede steder i dammen. Flyfotoet er fra 2016 (Geodata).

2.3 Analyser

Prøvene ble analysert for tungmetaller, ikke klorerte organiske forbindelser, klorerte organiske forbindelser og oljeforbindelser, som vist i tabell 2. Totalt organisk karbon ble målt. Alle analyser ble gjennomført av akkreditert laboratorium (Eurofins).

Tabell 2. Gjennomførte analyser 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)
Klorerte organiske forbindelser	Polyklorerte bifenyler (PCB)
Oljeforbindelser	Alifater og aromater
BTEX	Benzen, toluen, etylbenzen og xoulen
Totalt organisk karbon (TOC)	

Miljøgiftkonsentrasjonene ble sammenlignet med de gjeldende grenseverdiene og tilstandsklassene som er gitt i veileder TA-2553 (2009).

2.4 Konsentrasjoner av miljøgifter i sedimentene

Resultatene viste tilstedeværelse av oljeforbindelser i prøven fra våtmarksfilter 2, med konsentrasjoner av alifater > C12-C35 tilsvarende tilstandsklasse 3, moderat. Også i prøven fra sedimentasjonsdammen ble det detektert alifater > C12-C35 som overskrider naturlig bakgrunnsnivå (tilstandsklasse 1), men i lavere konsentrasjoner. Foruten oljeforbindelser av typen motorolje, er det tegn til forurensning av tungmetallene sink og kadmium, som ble detektert i konsentrasjoner tilhørende tilstandsklasse 2 (god) i prøvene fra sedimentasjonsdam og våtmarksfilter 1. For prøven fra våtmarksfilter 2 var konsentrasjonen av samtlige undersøkte miljøgifter lavt eller ikke detekterbart.

Konsentrasjonene av miljøgiftene (unntaksvis for alifater >C12-C35 og sum PAH) trender til å ha høyest konsentrasjon i sedimentasjonsdam, og lavest konsentrasjon i våtmarksfilter 2.

Det gjennomsnittlige innholdet av TOC i massene var på 6,6 %, med et spenn fra 4,8 til 9,8 %.

Tabell 3. Konsentrasjoner av miljøgifter (mg/kg tørrstoff) i prøvene, tilstandsklassifisert etter TA-2553 (2009).
nd = ikke detektert, uspes. = uspesifisert.

Tilstandsklasse		1: Bakgrunn	2: God	3: Moderat	4: Dårlig	5: Svært dårlig
Miljøgift		Prøve	SNO-2018-0019278	SNO-2018-0019279	SNO-2018-0019280	
		Samlet klassifisering	Sedimentasjonsdam	Våtmarksfilter 1	Våtmarksfilter 2	
		Klasse 2	Klasse 3	Klasse 1		
Tungmetall	Arsen (As)	5,4	5,0	3,2		
	Bly (Pb)	22	14	14		
	Kadmium (Cd)	1,7	1,1	0,39		
	Kvikksølv (Hg)	0,048	0,035	0,058		
	Kobber (Cu)	42	40	11		
	Sink (Zn)	270	230	65		
	Krom (Cr)	27	21	23		
	Nikkel (Ni)	50	25	16		
PCB	PCB 28	< 0,0030	< 0,0020	< 0,0020		
	PCB 52	< 0,0030	< 0,0020	< 0,0020		
	PCB 101	< 0,0030	< 0,0020	< 0,0020		
	PCB 118	< 0,0030	< 0,0020	< 0,0020		
	PCB 153	< 0,0030	< 0,0020	< 0,0020		
	PCB 138	< 0,0030	< 0,0020	< 0,0020		
	PCB 180	< 0,0030	< 0,0020	< 0,0020		
	Sum 7 PCB	nd	nd	nd		
PAH	Naftalen	< 0,046	< 0,030	< 0,030		
	Acenaftylen	< 0,046	< 0,030	< 0,030		
	Acenaften	< 0,046	< 0,030	< 0,030		
	Fluoren	< 0,046	< 0,030	< 0,030		
	Fenantren	< 0,046	< 0,030	< 0,030		
	Antracen	< 0,046	< 0,030	< 0,030		
	Fluoranten	< 0,046	< 0,030	< 0,030		
	Pyren	0,13	0,095	< 0,030		
	Benzo[a]antracen	< 0,046	< 0,030	< 0,030		
	Krysen/Trifenylen	< 0,046	< 0,030	< 0,030		
	Benzo[a]pyren	< 0,046	< 0,030	< 0,030		
	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0,046	< 0,030	< 0,030		
	Dibenzo[a,h]antracen	< 0,046	< 0,030	< 0,030		
	Benzo[ghi]perylen	0,053	0,053	< 0,030		
	Sum PAH	0,089	0,55	nd		
	Benzo(b,k)fluoranten	0,073	0,043	< 0,030		
	Methylchrysener/ benzo(a)anthracener	< 0,76	< 0,50	< 0,50		
	Methylpyrene/ fluoranthense	< 0,76	< 0,50	< 0,50		
	Sum karsinogene PAH	0,032	0,16	nd		
BTEX	Benzen	< 0,0035	< 0,0035	< 0,0035		
	Toluen	< 0,10	< 0,10	< 0,10		
	Etylbenzen	< 0,10	< 0,10	< 0,10		
	m/p/o-Xylen	< 0,10	< 0,10	< 0,10		
Alifater	Alifater C5-C6	< 7,0	< 7,0	< 7,0		
	Alifater >C6-C8	< 7,0	< 7,0	< 7,0		
	Alifater >C8-C10	< 3,0	< 3,0	< 3,0		
	Alifater >C10-C12	14	5,6	< 5,0		
	Alifater >C12-C16	24	19	< 5,0		
	Alifater >C12-C35	150	500	31		
	Alifater >C16-C35	310	200	31		
	Alifater C5-C35	160	520	31		
Aromater	Aromater >C8-C10	< 4,0	< 4,0	< 4,0		
	Aromater >C10-C16	< 1,4	< 0,90	< 0,90		
	Aromater >C16-C35	< 0,50	< 0,98	< 0,50		
Oljetype < C10		Utgår	Utgår	Utgår		
Oljetype > C10		Motorolja, uspes.	Motorolja, uspes.	Uspes.		
Totalt organisk karbon (%)		9,8	4,8	5,1		
Total tørrstoff glødetap		17,2	8,4	8,9		
Tørrstoff (%)		26,3	46,0	40,4		

2.5 Vurdering av forurensningsgrad

Massene fra våtmarksfilter 1 har en samlet tilstandsklassifisering 3 (moderat) og anses som forurenset. Det samme gjelder massene fra sedimentasjonsdammen hvor den samlede tilstandsklassen er 2 (god). Massene fra våtmarksfilter 2 klassifiserer som rene masser da ingen av konsentrasjonene overskred tilstandsklasse 1 (bakgrunnsverdi).

Sink, som er blant miljøgiftene som er påvist i konsentrasjoner over bakgrunnsverdi, er påvist med en 76 % lavere konsentrasjon i våtmarksfilter 2 enn i sedimentasjonsdammen. For kadmium er forskjellen på 80 %. For alifater > C12-C35 er det påvist en økning i konsentrasjon fra sedimentasjonsdam til våtmarksfilter 1 på 333 %.

I 2016 ble sedimentene i sedimentasjonsbassenget prøvetatt 5 meter ut fra grind, og analysert for en rekke miljøgifter. Det er ikke kjent hvilken dybde prøven representerte. Resultatene viste da generelt noe høyere konsentrasjoner enn det som ble målt i år. Kadmium og kobber ble i 2016 påvist i tilstandsklasse 2 (god), mens nikkel og sink hadde høyere konsentrasjoner, i tilstandsklasse 3 (moderat). Innholdet av oljeforbindelser ble målt som totale organiske hydrokarboner (THC), og indikerer høye konsentrasjoner, trolig over det som ble påvist i denne undersøkelsen.

Resultatene fra 2016 legger ikke føringer for massehåndteringen i år, men viser at konsentrasjonene kan svinge med prøvetakingspunkt og tidspunkt. Ettersom det i år ble hentet ut sedimenter fra flere punkter fra et dybdesjikt på > 10 cm, så anses resultatet fra i år som det mest representative for massene i sedimentasjonsdammen. Det anbefales likevel å utføre ny prøvetaking av sedimentene fra både sedimentasjonsdam og våtmarksfilter 1 dersom det går lang tid før vedlikeholdsarbeidet utføres (> 1 år). Dette er spesielt relevant dersom det vil foregå aktivitet i nedbørsfeltet som i tillegg til diffuse tilførsler fra overvann kan påvirke konsentrasjonene av de miljøgiftene (oljeforbindelser og tungmetaller) som både i 2016 og nå i 2019 ble påvist i forhøyde konsentrasjoner. Trafikkuhell med kjent oljeutslipp eller asfaltering av større flater er eksempel på aktiviteter som kan påvirke forurensningsgraden.

2.6 Betydning for massedisponering

Basert på forurensningsgraden til massene gjelder følgende føringer for massedisponering:

- Massene fra våtmarksfilter 2 kan behandles som rene masser, fritt innenfor og utenfor tiltaksområdet.
- Massene fra sedimentasjonsdammen kan gjenbrukes på tomta, men må behandles som forurensede masser dersom de fraktes ut av tomta og deponeres på godkjent mottak.
- Massene fra våtmarksfilter 1 er forurensede, og tilfredsstiller ikke krav til gjenbruk på tomta. Disse må leveres til godkjent mottak.
- All stein over 25 mm som ikke har synlig forurensning (eksempelvis oljebelegg) kan sorteres ut og disponeres fritt.
- Eventuelle nye masser som tilføres tiltaksområdet skal være rene.

Det stilles krav fra deponi til at det foreligger godkjent avfallskarakterisering av de forurensede massene i forkant av deponering. Transportskjema må også utfylles.

Det anbefales at det tas oppfølgende analyse fra sedimentasjonsdam og våtmarksfilter 1 dersom vedlikeholdsarbeidet ikke utføres innen et år. Dette skyldes at forurensningsnivået i sedimentet kan svinge med sesong og aktivitet i nedbørsfeltet da spesielt oljeforbindelsene som er påvist kan brytes ned over tid. Ikke minst kan det komme ny tilførsel fra nedbørsfeltet som kan påvirke forurensningsgraden.

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.

Mellomlagring av masser må gjøres med så god avstand fra rensedammen og spesielt Nordbytjern som mulig inne på anleggsområdet. Mellomlagring bør også skje på et område som ikke har helning mot elva. Entreprenør må vurdere om det faktisk er nødvendig med mellomlagring av masser.

Om det skulle være behov for større areal til mellomlagring kan det sendes søknad til Fylkesmannen om mellomlagring på egen tomt utenfor tiltaksområdet. Det er også mulig å mellomlagre masser på godkjent mottak dersom det inngås avtale om dette med mottaket.

Massene kan med fordel legges direkte i containere som får stå over natta, slik at slammet får tid til å sedimentere i containere. Vannfasen kan så pumpes ut i øvre deler av rensedammen før massene så deponeres/gjenbrukes. Dermed inkluderes en grovrensning av vannet.

Kontroll, dokumentasjon og rapportering

Tiltakshaver er pliktig å dokumentere at inngrepet skjer i samsvar med forskrifter (inkl. Forurensningsforskriften). Ullensaker kommune er selv miljømyndighet, og må sette krav om dokumentasjon til tiltaket.

Data kan rapporteres inn til databasen Grunnforurensning av miljørådgiver dersom ønskelig.

3 RENSEPARKENS BEHOV FOR VEDLIKEHOLD

Det ble den 13.05.19 gjennomført en befarings av renseparken, og flere svakheter ble avdekket, som vist i figur 5. Sedimentasjonsdammen var svært full og har stort behov for tømming. Våtmarksfiltrene er flere steder sammengrodd og for tette, og andre steder for dype og åpne. Midtskilleren som går på tvers av våtmarksfilter 2 er lekk på flere steder, og vannet krysser nå midtskilleren fra en dypål som går langs ytterkant av vegetasjonssone 10 til 14. Hele den østlige delen av dette våtmarksfilteret preges av lav vanngjennomstrømming og gjengroing (V17-21). Våtmarksfilter 3 fungerte bedre enn de øvrige to våtmarksfiltrene, men de åpne sonene (Å27-31) er helt gjengrodd. Vannstrømmen går likevel over hele tverrsnittet, og denne delens areal og rensegrad utnyttes derfor bra. De tre tersklene er også velfungerende.

Basert på dette foreslås det å prioritere vedlikehold i følgende deler og rekkefølge (områdene er avmerket i figur 6):

1. Tømming av sedimentasjonsdam
2. Tetting av midtskilleren som deler våtmarksfilter 2, inkl. tiltak i dypål som er dannet sør for denne (i øvre del av våtmarkssone 2, fra V10).
3. Utgraving av åpne soner og vegetasjonssoner i våtmarksfilter 2 innenfor avmerket prioritetssone
4. Utgraving av rødmerkede åpne soner og forbedring av rødmerkede vegetasjonssoner i øvrige deler av dammen



Figur 5. De ulike delene av renseparken preges av manglende vedlikehold: full sedimentasjonsdam, gjengrodde våtmarksfilter og nye vannveier som reduserer rensearealet og dammens renseeffekt.



Figur 6. Dammens soner som har behov for vedlikehold er merket rødt. Østre del av våtmarksfilter 2 (gul pil) bør prioriteres i forbedringen av våtmarksfiltrene. Blå pil symboliserer dypål.

3.1 Retningslinjer for gjennomføringen av vedlikeholdsarbeidet

Alt vedlikeholdsarbeid som inkluderer massehåndtering må gjennomføres på lav vannføring, slik at oppvirvlingen av partikler blir minst mulig, og for at sedimenteringen av partikulært vann skal være så effektiv som mulig.

Tiltakene bør gjennomføres fra topp til bunn, slik at oppvirvlet materiale kan sedimentere nedover i dammen før de nedre delene vedlikeholdes. Dermed vil ikke sedimentasjonskapasiteten og renseeffekten til de nedre delene av dammen være belastet av anleggsarbeidet etter at vedlikeholdsarbeidet er over.

Det må etableres siltgardin ved utløpet av rensedammen i forkant av vedlikeholdsarbeidet, for å hindre spredning av partikulært materiale til Nordbytjern.

Anleggsarbeidet kan med fordel foregå vinterstid i perioder med frost. Dette vil gi bedre bæreevne på våtmarkene.

Kommunen oppfordres til å overvåke partikkelutslipp under anleggsperioden, og til å undersøke om det finnes verdier i naturmiljøet som kan medføre tidsbegrensninger for når arbeidet kan gjennomføres (eksempelvis utenom hekkeperioder eller gyteperioder for fisk eller amfibier).

3.1.1 Tømming av sedimentasjonsdam

- Utgraving/utsuging av sedimenterte masser bør gjøres i hele sedimentasjonsdammen (SD).
- Dammen bør etter tømming ha en dybde på 1-1,5 meter på det dypeste, slake sidekanter og energidrepende steiner ved innløpet. Utforming bør være som i prosjektert forslag fra Naturforvalteren, 2006.
- Under tømmingen bør vannet fra Måsabekken ledes om sedimentasjonsdammen ved at det lages en midlertidig demning i innløpssonen, slik at vannet kan pumpes om. Dersom det er ønskelig å etablere en mer permanent løsning med enkel stengemekanisme for å lede vann om sedimentasjonsdammen, så kan et permanent rør graves ned langs østsiden av sedimentasjonsdammen. Vannet kan da ledes inn i våtmarksfilteret ved terskelen. Kostnad og praktiske detaljer rundt gjennomføringen av dette må vurderes i samråd med VA-ingeniør, entreprenør eller leverandør av slikt utstyr.

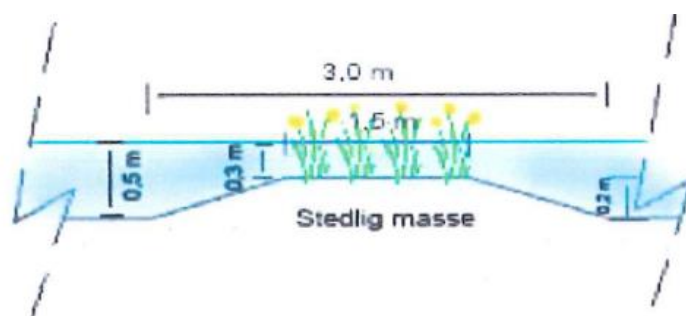
3.1.2 Tetting av renseparkens midtskiller (og tiltak i etablert dypål)

- Midtskilleren (MV) bør bygges opp omtrent 0,5 meter slik at vannet tvinges til å renne gjennom våtmarksfilteret og ikke over midtskilleren. Dette krever hogst av trær før oppbygging.
- Midtskilleren kan bygges opp med stein, som så tettes med tilgjengelige rene masser som graves ut fra øvrige deler av dammen (eksempelvis utgravde, rene masser fra prioritert sone i våtmarksfilter 2).
- Det er etablert en dypål rett sør for midtskilleren, som strekker seg fra yttersvingen etter terskel 2, i nordre del av vegetasjonssone 10 og østover. Det kan med fordel legges ut enkelte store steiner (0,5 - 1 m diameter) i vegetasjonssonene i dypålen, slik at vannet bremses og spres bedre over hele dammens tverrsnitt. Alternativt kan det gjennomføres restaurering av åpne soner og vegetasjonssoner langs dypålen, på samme måte som beskrevet i punkt 3.1.3.



3.1.3 Forbedre vegetasjonsfiltre og åpne soner i prioritert sone i våtmarksfilter 2

- Den østlige delen av våtmarksfilteret er helt ute av funksjon, og krever vedlikehold for at renseeffekten fra området skal opprettholdes. Dette inkluderer:
 - Fjerning av trær og busker i vegetasjonssoner og åpne soner
 - Utgraving av masser fra vegetasjonssoner (V17/V18-V21) til en dybde på 0,3 meter (lengde 5-10 meter)
 - Utgraving av masser og restaurering av åpne soner (Å16-Å20) til en dybde på 0,5-0,6 meter og lengde på 3-5 meter
 - Sonene må ha jevn dybde over hele dammens bredde, slik at vannet spres over dammens tverrsnitt og ikke får mulighet til å danne nye dypåler.
 - I Tovslid (2006), *Rensepark Måsabekken, Forprosjekt*, som er prosjektert av Naturforvalteren AS er det gitt mer detaljerte føringer for oppbygningen. Følgende skisse og utdrag er hentet derfra, og må være kjent for entreprenør i forkant av gjennomføring av vedlikeholdsarbeidet på vegetasjonsfiltrene og de åpne sonene:



VEGETASJONSFILTER

Vegetasjonsfilteret har som oppgave å holde tilbake de små partiklene fra bekkvannet. Disse partiklene har tungmetaller og andre gift stoffer bundet til seg. Når vegetasjonsfilteret er skikkelig etablert vil renseeffekten være betydelig. Vegetasjonsfiltrene er dammer som har dybde 0,3 – 0,5 meter. Bunnen vil graves ut slik at den har jevn dybde på tvers av vannstrømmen, men i lengderetning vil dybden variere fra 0,3 meter til 0,5 meter. Vegetasjonstersklene vil være 0,3 meter dype og 10 meter lange (i vannets lengderetning). Mellom vegetasjonstersklene følger en sone med dybde 0,5 meter, for å fordele vannstrømmen mot en ny vegetasjonsterskel, denne sonen bør være mellom 3 og 5 meter lang.. Vegetasjonstersklene plantes til med lokale vannplanter eventuelt pluggplanter fra hagesenter, men kun av typer som finnes i vassdraget fra før. Plantene settes ut i striper med 1 meter mellomrom, der hver stripe i lengderetning er forskjøvet med en halv meter (se fig. 3.1).

Figur 7. Oppbygging av våtmarksfilter med vegetasjonssoner adskilt av åpne soner. Figur og tekst er hentet fra Tovslid (2006).

3.1.4 Utgraving av øvrige åpne soner i våtmarksfilter 1 og 2

- Flere av de åpne sonene i våtmarksfilter 1 og 2 (Å1-Å15, Å21-Å27) bør graves ut til en dybde på 0,5-0,6 meter og lengde på 3-5 meter. Disse sonene er avmerket innenfor gul ring.
- Sonene må ha jevn dybde over hele dammens bredde, slik at vannet spres over dammens tverrsnitt og ikke får mulighet til å danne nye dypåler. Se prinsippskisse og beskrivelse av utforming i utdrag fra Tovslid (2016), *Vegetasjonsfilter*, under 3.1.3.
- Våtmarksfilter 3 kan med fordel gjennomgå samme prosess, men prioriteres lavere da denne delen per i dag fungerer greit.



3.1.5 Forbedringer i vegetasjonssoner i våtmarksfilter 1

- Våtmarkssone 1 preges av tett gjengroing i nedre del, og noe glissen og ujevn vegetasjon i øvre del. Det anbefales derfor:
 - At det i tillegg til utgraving av masser fra de tettgrodde åpne sonene (Å1-Å8) gjennomføres en tilførsel av masser i glisne vegetasjonssoner i dammens øvre del (V2-V4 og V7), slik at de når ønsket dybde på 0,3 meter.
 - Utgraving av masser i vegetasjonssone 1 (V1), da denne har lite vegetasjon og vel så gjerne kan etableres med åpent vannspeil.
- Sonene må ha jevn dybde over hele dammens bredde, slik at vannet spres over dammens tverrsnitt og ikke får mulighet til



å danne nye dypåler. Se prinsippskisse og beskrivelse av utforming i utdrag fra Tovslid (2016), *Vegetasjonsfilter*, under 3.1.3.

4 OPPSUMMERING

Basert på dammens tilstand anbefales det å prioritere å gjennomføre tømning av sedimentasjonsdam, tetting av midtskilleren som deler våtmarksfilter 2 (inkl. tiltak i dypål som er dannet sør for denne) og utgraving av åpne soner og vegetasjonssoner i våtmarksfilter 2 innenfor den østlige, gjengrodde enden. Dersom det er midler til gode etter gjennomførte tiltak anbefales det å gjennomføre vedlikehold med utgraving av øvrige rødmerkede åpne soner og forbedring av vegetasjonssoner i første våtmarksfilter i dammen.

Tiltakene vil medføre partikkelforurensning i anleggsperioden, og det anbefales derfor å etablere siltgardin ved utløpet til Nordbytjern og å overvåke vannkvaliteten i anleggsperioden. Tiltakene bør også gjennomføres fra topp til bunn, slik at oppvirvlet materiale kan sedimentere nedover i dammen før de nedre områdene vedlikeholdes.

Masser fra våtmarksfilter 2 kan behandles som rene både på og utenfor tiltaksområdet. Forurensningsgraden på massene i sedimentasjonsdam tilfredstiller akseptabel forurensingsgrad for park og grøntområder, og kan gjenbrukes på tomte. Dersom disse massene likevel må fjernes fra tomte må de behandles som lett forurensede og leveres godkjent deponi. Massene tilknyttet våtmarksfilter 2 er forurensede og kan ikke gjenbrukes på tomte. Disse må leveres til godkjent mottak. I forkant av deponering må det gjennomføres en avfallskarakterisering. Dersom vedlikeholdsarbeidet ikke utføres innen et år anbefales det å ta nye sedimentprøver for å sjekke om forurensningssituasjonen er endret i sedimentasjonsdam og våtmarksfilter 1 – spesielt med tanke på eventuell nedbrytning og/eller ny tilførsel av oljeforbindelser (alifater).

5 REFERANSER

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

Tovslid B. M., 2006. Rensepark Måsabekken, Forprosjekt. Ullensaker kommune 2006. Naturforvalteren AS.

VEDLEGG – ANALYSERAPPORTER



Ecofact Sørvest AS
Postboks 560
4304 Sandnes
Attn: Sina Thu Randulff

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)

F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-19-MM-041519-01

EUNOMO-00228082

Prøvemottak: 22.05.2019
Temperatur:
Analyseperiode: 22.05.2019-20.06.2019
Referanse: ullensaker kommune

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2019-05220060	Prøvetakingsdato:	13.05.2019		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	str		
Prøvemerkning:	SNO-2018-0019278	Analysestartdato:	22.05.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Aromater >C8-C10	< 4.0	mg/kg TS	4		SPI 2011
a) Aromater >C10-C16	< 1.4	mg/kg TS	0.9		SPI 2011
a) Aromater >C16-C35	< 0.50	mg/kg TS	1		TK 535 N 012
a) Methylchrysener/benzo(a)anthracener	< 0.76	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Methylpyrene/fluoranthene	< 0.76	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Arsen (As)	5.4	mg/kg TS	1	30%	EN ISO 17294-2
a) Bly (Pb)	22	mg/kg TS	1	40%	EN ISO 17294-2
a) Kadmium (Cd)	1.7	mg/kg TS	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	42	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Krom (Cr)	27	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Kvikksølv (Hg)	0.048	mg/kg TS	0.01	20%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Nikkel (Ni)	50	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Sink (Zn)	270	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Alifater C5-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.DA.01.09
a) Alifater >C8-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMiljø.DA.01.09
a) Alifater >C8-C10	< 3.0	mg/kg TS	3		SPI 2011
a) Alifater >C10-C12	14	mg/kg TS	5	30%	SPI 2011
a) Alifater >C12-C16	24	mg/kg TS	5	30%	SPI 2011
a) Alifater >C16-C35	310	mg/kg TS	10	30%	SPI 2011
a) Sum alifater C5-C35 og C12-C35					
a) Alifater >C12-C35	150	mg/kg TS	8		Kalkulering
a) Alifater C5-C35	160	mg/kg TS	20		Kalkulering
a)* Alifater Oljetype					
a)* Oljetype < C10		Utgår			Kalkulering
a)* Oljetype > C10		Motorolja, ospec			Kalkulering
a) Benzen	< 0.0035	mg/kg TS	0.0035		EPA 5021
a) Toluen	< 0.10	mg/kg TS	0.1		EPA 5021
a) Etylbenzen	< 0.10	mg/kg TS	0.1		EPA 5021
a) m/p/o-Xylen	< 0.10	mg/kg TS	0.1		EPA 5021

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området og er angitt med dekningsfaktor k=2.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 1 av 6

AR-001 v 159

AR-19-MM-041519-01



EUNOMO-00228082

a) PAH(16)				
a) Benzo[a]antraoen	< 0.046 mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Krysen/Trifenylen	< 0.046 mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Benzo(b,k)fluoranten	0.073 mg/kg TS	0.03	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Benzo[a]pyren	< 0.046 mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.046 mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Dibenzo[a,h]antraoen	< 0.046 mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Naftalen	< 0.046 mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Acenaftylen	< 0.046 mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Acenaften	< 0.046 mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Fluoren	< 0.046 mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Fenantren	< 0.046 mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Antraoen	< 0.046 mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Fluoranten	< 0.046 mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Pyren	0.13 mg/kg TS	0.03	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Benzo[ghi]perylene	0.053 mg/kg TS	0.03	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Summeringer PAH				
a) Sum karsinogene PAH	0.032 mg/kg TS			Kalkulering
a) Sum PAH	0.089 mg/kg TS			Kalkulering
a) PCB(7)				
a) PCB 28	< 0.0030 mg/kg TS	0.002		EN 18167
a) PCB 52	< 0.0030 mg/kg TS	0.002		EN 18167
a) PCB 101	< 0.0030 mg/kg TS	0.002		EN 18167
a) PCB 118	< 0.0030 mg/kg TS	0.002		EN 18167
a) PCB 138	< 0.0030 mg/kg TS	0.002		EN 18167
a) PCB 153	< 0.0030 mg/kg TS	0.002		EN 18167
a) PCB 180	< 0.0030 mg/kg TS	0.002		EN 18167
a) Sum 7 PCB	nd			EN 18167
* TOC kalkulert				
* Totalt organisk karbon kalkulert	9.8 % TS		12%	Intern metode
a) Total tørrstoff glødetap	17.2 % TS	0.1	10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a) Tørrstoff				
a) Total tørrstoff	26.3 %	0.1	10%	EN 12880: 2001-02

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området og er angitt med dekningsfaktor k=2.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 2 av 6

AR-001 v 159

AR-19-MM-041519-01



EUNOMO-00228082

Prøvenr.:	439-2019-05220061	Prøvetakingsdato:	13.05.2019		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	str		
Prøvemerkning:	SNO-2018-0019279	Analysestartdato:	22.05.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Aromater >C8-C10	< 4.0	mg/kg TS	4		SPI 2011
a) Aromater >C10-C16	< 0.90	mg/kg TS	0.9		SPI 2011
a) Aromater >C16-C35	< 0.98	mg/kg TS	1		TK 535 N 012
a) Methylchrysener/benzo(a)anthracener	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Methylpyrene/fluoranthene	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Arsen (As)	5.0	mg/kg TS	1	30%	EN ISO 17294-2
a) Bly (Pb)	14	mg/kg TS	1	40%	EN ISO 17294-2
a) Kadmium (Cd)	1.1	mg/kg TS	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	40	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Krom (Cr)	21	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Kvikksølv (Hg)	0.035	mg/kg TS	0.01	20%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Nikkel (Ni)	25	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Sink (Zn)	230	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Alifater C5-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMijö.0A.01.09
a) Alifater >C8-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMijö.0A.01.09
a) Alifater >C8-C10	< 3.0	mg/kg TS	3		SPI 2011
a) Alifater >C10-C12	5.6	mg/kg TS	5	30%	SPI 2011
a) Alifater >C12-C16	19	mg/kg TS	5	30%	SPI 2011
a) Alifater >C16-C35	200	mg/kg TS	10	30%	SPI 2011
a) Sum alifater C5-C35 og C12-C35					
a) Alifater >C12-C35	500	mg/kg TS	8		Kalkulering
a) Alifater C5-C35	520	mg/kg TS	20		Kalkulering
a)* Alifater Oljetype					
a)* Oljetype < C10		Utgår			Kalkulering
a)* Oljetype > C10		Motorolja. ospec			Kalkulering
a) Benzen	< 0.0035	mg/kg TS	0.0035		EPA 5021
a) Toluen	< 0.10	mg/kg TS	0.1		EPA 5021
a) Etylbenzen	< 0.10	mg/kg TS	0.1		EPA 5021
a) m/p/o-Xylen	< 0.10	mg/kg TS	0.1		EPA 5021
a) PAH(16)					
a) Benzo[a]antraoen	< 0.030	mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Krysen/Trifenylen	< 0.030	mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Benzo(b,k)fluoranten	0.043	mg/kg TS	0.03	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Benzo[a]pyren	< 0.030	mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.030	mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Dibenzo[a,h]antraoen	< 0.030	mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Naftalen	< 0.030	mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.:

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området og er angitt med dekningsfaktor k=2.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 3 av 6

AR-001 v 159

AR-19-MM-041519-01



EUNOMO-00228082

a)	Acenaftylen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	2006-05
				ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Acenaften	< 0.030 mg/kg TS	0.03	2006-05
				ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Fluoren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	2006-05
				ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Fenantren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	2006-05
				ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	2006-05
				ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Fluoranten	< 0.030 mg/kg TS	0.03	2006-05
				ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Pyren	0.095 mg/kg TS	0.03	25%
				ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Benzo[ghi]perylene	0.053 mg/kg TS	0.03	25%
				ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Summeringer PAH			
a)	Sum karsinogene PAH	0.16 mg/kg TS		Kalkulering
a)	Sum PAH	0.55 mg/kg TS		Kalkulering
a)	PCB(7)			
a)	PCB 28	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 52	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 101	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 118	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 138	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 153	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	PCB 180	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 16167
a)	Sum 7 PCB	nd		EN 16167
*	TOC kalkulert			
*	Totalt organisk karbon kalkulert	4.8 % TS	12%	Intern metode
a)	Total tørrstoff glødetap	8.4 % TS	0.1	10%
				EN 12879 (S3a): 2001-02
a)	Tørrstoff			
a)	Total tørrstoff	46.0 %	0.1	10%
				EN 12880: 2001-02

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området og er angitt med dekningsfaktor k=2.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 4 av 8

AR-001 v 159

AR-19-MM-041519-01



EUNOMO-00228082

Prøvenr.:	439-2019-05220062	Prøvetakingsdato:	13.05.2019		
Prøvetype:	Jord	Prøvetaker:	str		
Prøvemerking:	SNO-2018-0019280	Analysestartdato:	22.05.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Aromater >C8-C10	< 4.0	mg/kg TS	4		SPI 2011
a) Aromater >C10-C16	< 0.90	mg/kg TS	0.9		SPI 2011
a) Aromater >C16-C35	< 0.50	mg/kg TS	1		TK 535 N 012
a) Methylchrysen/benzo(a)anthracener	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Methylpyrene/fluoranthene	< 0.50	mg/kg TS	0.5		TK 535 N 012
a) Arsen (As)	3.2	mg/kg TS	1	30%	EN ISO 17294-2
a) Bly (Pb)	14	mg/kg TS	1	40%	EN ISO 17294-2
a) Kadmium (Cd)	0.39	mg/kg TS	0.2	25%	EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	11	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Krom (Cr)	23	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Kvikksølv (Hg)	0.058	mg/kg TS	0.01	20%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Nikkel (Ni)	16	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Sink (Zn)	65	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
a) Alifater C5-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMij6.0A.01.09
a) Alifater >C8-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		LidMij6.0A.01.09
a) Alifater >C8-C10	< 3.0	mg/kg TS	3		SPI 2011
a) Alifater >C10-C12	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
a) Alifater >C12-C16	< 5.0	mg/kg TS	5		SPI 2011
a) Alifater >C16-C35	31	mg/kg TS	10	30%	SPI 2011
a) Sum alifater C5-C35 og C12-C35					
a) Alifater >C12-C35	31	mg/kg TS	8		Kalkulering
a) Alifater C5-C35	31	mg/kg TS	20		Kalkulering
a)* Alifater Oljetype					
a)* Oljetype < C10	Utgår				Kalkulering
a)* Oljetype > C10	ospec				Kalkulering
a) Benzen	< 0.0035	mg/kg TS	0.0035		EPA 5021
a) Toluen	< 0.10	mg/kg TS	0.1		EPA 5021
a) Etylbenzen	< 0.10	mg/kg TS	0.1		EPA 5021
a) m/p/o-Xylen	< 0.10	mg/kg TS	0.1		EPA 5021
a) PAH(16)					
a) Benzo[a]antracen	< 0.030	mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Krysen/Trifenylen	< 0.030	mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Benzo(b,k)fluoranten	< 0.030	mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Benzo[a]pyren	< 0.030	mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.030	mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Dibenzo[a,h]antracen	< 0.030	mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.: 2006-05
a) Naftalen	< 0.030	mg/kg TS	0.03		ISO 18287, mod.:

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området og er angitt med dekningsfaktor k=2.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 5 av 6

AR-001 v 159

AR-19-MM-041519-01



EUNOMO-00228082

a)	Acenaftilen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	2006-05
				ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Acenaften	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Fluoren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Fenantren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Antracen	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Fluoranten	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Pyren	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Benzo[ghi]perylene	< 0.030 mg/kg TS	0.03	ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Summeringer PAH			
a)	Sum karsinogene PAH	nd		Kalkulering
a)	Sum PAH	nd		Kalkulering
a)	PCB(7)			
a)	PCB 28	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 18167
a)	PCB 52	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 18167
a)	PCB 101	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 18167
a)	PCB 118	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 18167
a)	PCB 138	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 18167
a)	PCB 153	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 18167
a)	PCB 180	< 0.0020 mg/kg TS	0.002	EN 18167
a)	Sum 7 PCB	nd		EN 18167
*	TOC kalkulert			
*	Totalt organisk karbon kalkulert	5.1 % TS	12%	Intern metode
a)	Total tørrstoff glødetap	8.9 % TS	0.1 10%	EN 12879 (S3a): 2001-02
a)	Tørrstoff			
a)	Total tørrstoff	40.4 %	0.1 10%	EN 12880: 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125.

Kopi til:

Ole Kristian Larsen (ole@ecofact.no)

Moss 20.06.2019

Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området og er angitt med dekningsfaktor k=2.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 6 av 6

AR-001 v 159