

Notat

Oppdragsgiver: **Røyken Grovfullplass AS**
Oppdragsnr.: **52205750** Dokumentnr.: **RIM01**

Til: Røyken Grovfullplass AS
Fra: Lisa Nielsen
Dato 2022-12-21

► Biologiske undersøkelser ved Røyken Grovfullplass AS 2022



Sammendrag/konklusjon

På oppdrag av Røyken Grovfillplass AS har Norconsult høsten 2022 foretatt en tilstandsvurdering av den mindre bekk som mottar sigevann fra deponiet. Det ble tatt prøver av de biologiske kvalitetselementene bunndyr, påvekstalger og heterotrof begroing.

Den økologiske tilstanden ble ved begge stasjoner vurdert til *moderat*. Vurderingen ble gjort etter «verste styrer prinsippet», og det var økologisk tilstand etter ASPT-indeks og kvalitetselementet bunndyr som gav denne vurdering. ASPT er i utgangspunktet konstruert for å avdekke *organisk belastning*. Andre påvirkninger, f.eks metallforurensing, kan imidlertid også gi lave ASPT-verdier. Det ble ikke observert noen heterotrof begroing. Dette kvalitetselement benyttes også til å vurdere *organisk belastning*, og man kan derfor ikke utelukke at mulig påvirkning skulle kunne være av annen art. PIT-indeks og AIP indeks for påvekstalger indikerte en *god* eller *svært god* økologisk tilstand ved begge stasjoner, med ubetydelig eller liten påvirkning av næringssalter, såkalt *eutrofiering*, og *forsuring*. Samlede funn av bunndyr og alger skulle likevel kunne indikere noe mulig påvirkning fra *forsuring* ved stasjon P0, men dette går ikke å fastslå med sikkerhet.

Resultater fra 2022 sammenfaller i stor grad med resultater fra undersøkelser 2019.

Forsidebilde viser stasjon P0. Alle bilder er tatt av Norconsult AS.

Innledning

Norconsult har på vegne av Røyken Grovfillplass AS høsten 2022 foretatt prøvetaking av bunndyr, påvekstalger og heterotrof begroing i en bekk som mottar sigevann fra deponiet. Prøvetakingen er en del av det vannovervåkingsprogram som er etablert som en del av miljøovervåkingsprogrammet for Røyken grovfillplass. Prøvetaking for 2022 er beskrevet i revidert program «Prøvetaking Sigevann 2022» (Franzefoss AS, 2022)

Dette notat beskriver resultat fra undersøkelser av bunndyr, påvekstalger og heterotrof begroing 2022, og er en oppfølging av tidligere miljøundersøkelser utført av Faun Naturforvaltning AS i 2017 (Kiland, 2018), og NIBIO i 2019 (Haaland, 2019).

Det er biologiske parametere som danner grunnlaget for bestemmelse av økologisk tilstand i vannforekomster etter den gjeldende klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppen, 2018). Innenfor grupper av organismer med små, hurtigvoksende arter er responsen på miljøforandringer som regel rask. Den artssammensetningen vi finner kan derfor gi god informasjon om hvor påvirket et økosystem er av forurensende stoffer. I rennende vann er det vanlig å benytte påvekstalger, heterotrof begroing eller bunndyr i slike vurderinger. Dersom forurensningsfølsomme organismer forsvinner, tyder det på at det finnes en forurensningskilde som er såpass betydelig at det vi kaller den økologiske tilstanden blir dårligere.

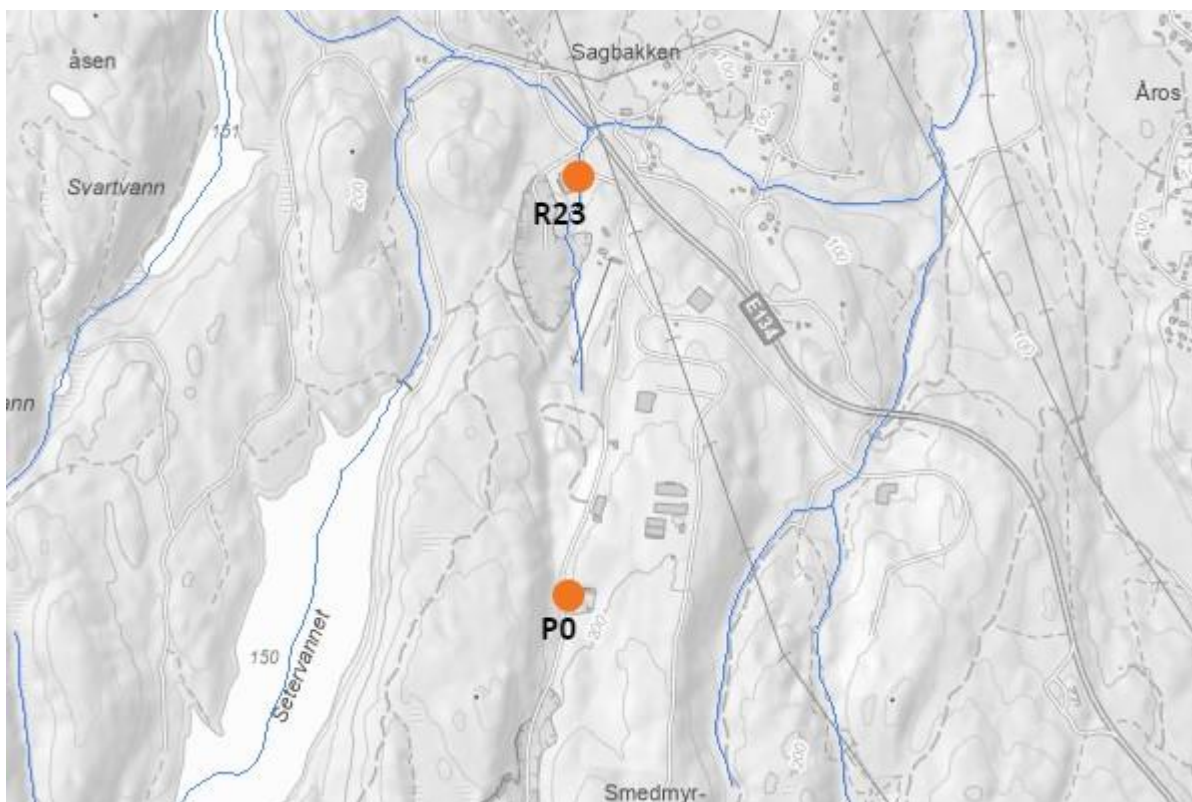
Bunndyr i elver og bekker omfatter alle dyr som lever på eller nær elvebunnen, hvor noen av de vanligste gruppene er insektlarver, snegler, muslinger, igler og marker. Ulike arter i gruppene har forskjellig toleranse for forurensing. Hvis forholdene på en stasjon er dårlige for en art vil den slippe seg løs fra bunnen og la seg drive med strømmen nedover. Hvilke bunndyrsamfunn man finner kan derfor brukes til å vurdere *organisk belastning* ved prøvelokaliteten. Såkalte EPT-arter, som er vanlig forekommende arter av døgnfluer (Ephemeroptera), steinfluer (Plecoptera) og vårfluer (Trichoptera) er grupper av bunndyr som generelt er de som er mest sensitive for forurensning.

Påvekstalger er fastsittende, bentiske primærprodusenter som vokser på elve- eller innsjøbunnen. De trenger bl.a. næringssalter for å vokse. I ferskvann er det ofte fosfor som virker begrensende på algevekst. Hvis tilgangen på fosfor er liten vil man finne arter som klarer å vokse under forhold med lav fosfortilgang, og motsvarende vil man finne andre arter hvis fosfortilgangen er høyere. Påvekstalger egner seg derfor godt til å vurdere påvirkning av næringssalter, såkalt *eutrofiering*. I denne undersøkelse er også påvirkning fra *forsuring* undersøkt, ved å se på artssammensetning av påvekstalger.

Heterotrof begroing vokser på samme substrat som påvekstalger, men dette er nedbrytere (sopp og bakterier) og ikke primærprodusenter. Ved tilførsel av lett nedbrytbart organisk materiale kan slike organismer vokse raskt, og i ekstreme tilfeller danne tykke matter på steiner og annet bunnssubstrat. Heterotrof begroing benyttes for å vurdere påvirkningen *organisk belastning*.

Metodikk og stasjonsoversikt

Bunndyr, påvekstalger og heterotrof begroing ble samlet inn 25 oktober 2022 på normal/høy vannstand. Det ble tatt prøver ved to stasjoner. Stasjon P0 er plassert oppstrøms Røyken grovfillplass og antas upåvirket av deponiet. Stasjon R23 ligger nedstrøms deponiet, på en bekkestrekning som mottar sigevann fra virksomheten. Oversiktskart under (Figur 1) viser nærmere plassering av stasjonene.



Figur 1. Oversiktskart over stasjoner i undersøkelsen.

Innsamlingen av bunndyr ble foretatt etter den såkalte sparkemetoden. Prosedyren står beskrevet i Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, 2018). Metoden går ut på at en finmasket håv plasseres på elvebunnen mot vannstrømmen. Ved å rote opp bunnen foran håven vil dyrene som befinner seg der rives med av vannstrømmen og fanges opp av håven. Deretter fikseres de innsamlede bunndyrene i 96 % etanol i felt.

På laboratorium blir prøvene overført til et sold-system med tre sikter. Disse er koblet sammen og har maskevidde på henholdsvis 4 mm, 2 mm, og 0,33 mm. Prøven skylles skånsomt med vann. De ulike fraksjonene undersøkes, og dyrene plukkes ut med pinsett, for så å overføres til merket dramsglass med 96 % etanol. Videre overføres dyrene til en petriskål for å bestemmes og telles i lupe. Døgnfluer, steinfluer og vårlfluer bestemmes til art. Øvrige grupper bestemmes til relevant nivå utfra hvilke indekser som skal benyttes. For bevaring av prøven, og for mulighet til etterprøving av resultat, blir dyrene fra de to største fraksjonene tilbakeført til dramsglass som lagres.

Vurdering av organisk forurensning ut fra samfunn av bunndyr ble gjort etter Veileder 02:2018 ved å benytte indeksen ASPT. Den tar utgangspunkt i indeksen BMWP (Armitage et al. 1983). Ulike familier eller grupper av bunndyr har fått en indeksverdi fra 1-10, avhengig av toleranse for organisk forurensning. Høyere verdi betyr

mer sensitive dyr. ASPT (*Average Score Per Taxon*) baserer seg på den gjennomsnittlige indeksverdien for de gruppene man finner (Direktoratsgruppen, 2018). Klassegrensene ved fastsetting av økologisk tilstand ved ASPT er de samme for alle elvetyper (Tabell 1).

Prøvetaking av påvekstlger ble gjennomført ved å undersøke en strekning av bekkeløpet med vannkikkert. Synlige alger av antatt samme art ble samlet i samme dramsglass, og dekningsgrad av denne algen vurdert i felt. Endelig dekningsgrad ble så bestemt etter mikroskopering av prøvene. Hvis innsamlet materiale bestod av flere enn en art, ble dekningsgraden vurdert utfra innbyrdes mengdeforhold. I tillegg ble overflaten av 10 stein børstet med stiv tannbørste. Materialet ble samlet i en plastbakke, blandet godt, og en delprøve overført eget dramsglass. Dette for å sikre at arter som ikke er synlige i felt ble inkludert. Delprøven ble så analysert i mikroskop og arter vurdert som «sjeldne» (markert som +), «vanlige» (++) og «dominante» (+++).

Alle dramsglass fra hver stasjon ble tilsatt Lugols løsning for konservering. Alger ble bestemt ved bruk av mikroskop, og arter og slekter som inngår i PIT-indeks ble identifisert. Disse ble så brukt videre i klassifisering av lokalitetene etter kvalitetselementet «påvekstlger». PIT (*Periphyton Index of Trophic status*) – indeks gir ulike arter forskjellige verdier etter toleranse. Tilstandsvurderingen gjøres på bakgrunn av gjennomsnittlig indeksverdi, og avdekker fremst belastning av næringssalter, såkalt eutrofiering. En lav indeksverdi indikerer næringsfattige forhold. PIT-indeksen skiller mellom svært kalkfattige elver (Ca < 1 mg/l) og alle andre elver (Ca > 1 mg/l) (Tabell 1). I denne undersøkelsen er også forsøringsindeksen AIP beregnet. AIP-indeksen er basert på artssammensetning av påvekstlger (Direktoratsgruppen, 2018). Det er forutsatt et kalsiuminnhold på 1-4 mg/l.

I felt undersøkes det om det er synlig, heterotrof begroing. I så fall beregnes tykkelse og dekningsgrad av denne. I tillegg børstes et utvalg av steiner på samme måte som ved innsamling av påvekstlger. Disse prøvene undersøkes i mikroskop for å se om det finnes spor av soppen *Leptomitus lacteus* eller bakterien *Sphaerotilus natans* i prøven. Analyse av heterotrof begroing ble gjort på det samme materialet som for påvekstlger.

Dersom det ikke er synlig begroing av denne typen, men de sees i mikroskop, skal dekningsgraden settes til 0,001% hvis forekomsten i prøven som analyseres under mikroskop anses som *sjelden*, 0,01% dersom den er *vanlig* og 0,1% dersom den er *hyppig*. Formel for endelig beregning av dekningsgrad er gitt i klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppen, 2018).

Tabell 1. Klassegrenser for bunndyr (ASPT), påvekstlger (PIT og AIP), og heterotrof begroing (HBI2).

Kvalitets-element	Referanseverdi	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Bunndyr (ASPT)	6,9	> 6,8	6,8 – 6,0	6,0 – 5,2	5,2 – 4,4	< 4,4
PIT (Ca > 1 mg/l)	6,71	< 9,5	9,5 – 16	16 – 31	31 – 46	> 46
AIP (Ca 1-4 mg/l)	6,86	> 6,77	6,77-6,59	6,59-6,41	6,41-6,23	< 6,23
HBI2	0	0	< 1	1 – 10	10 – 100	100 – 400

Videre beregnes EQR (*Ecological Quality Ratio*)-verdier for de forskjellige kvalitetselementene som benyttes i tilstandsklassifisering. EQR beregnes som forholdet mellom observert verdi og en spesifikk referanseverdi. Forholdstallet vil variere mellom 0 og 1, hvor 1 er beste mulige verdi. Før klassifisering blir så EQR-verdien for de ulike parameterne normalisert (nEQR), sånn at klassegrensene alltid blir 0,8, 0,6, 0,4, og 0,2 (Tabell 2). Dette gjør at man kan sammenligne tilstandsklassifisering for de forskjellige kvalitetselementene. For

nærmere detaljert rundt beregning av EQR- og nEQR- verdier, henvises til klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppen, 2018).

Tabell 2. Klassegrenser etter normalisering av EQR-verdier. Disse gjelder for alle kvalitetselementer.

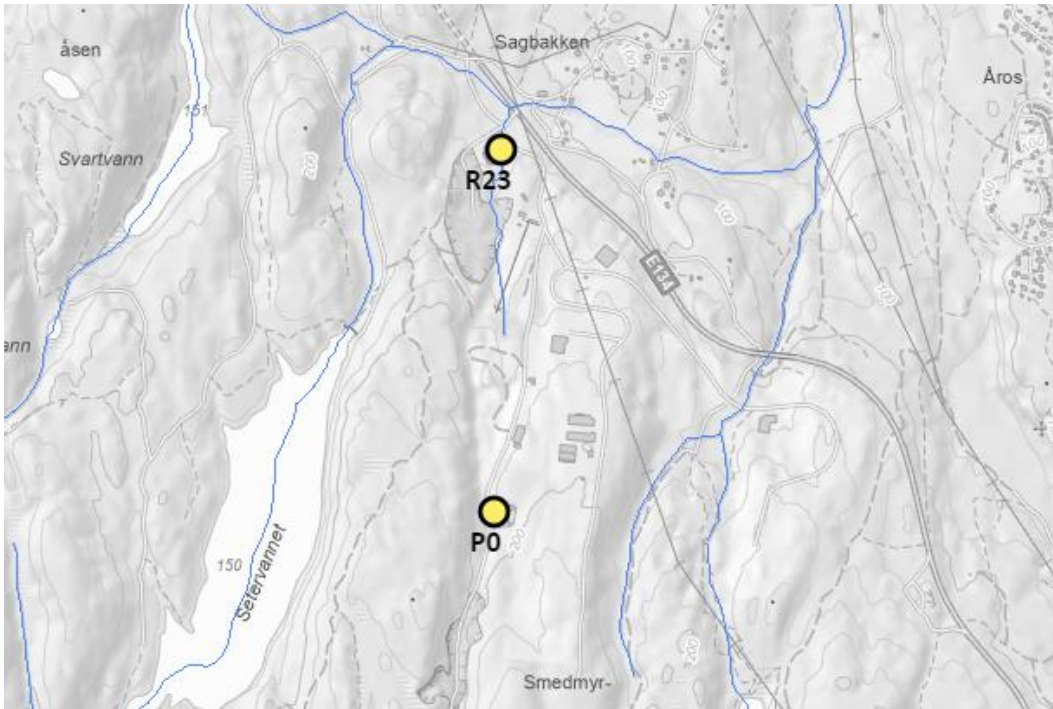
Tilstands-klasse	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
nEQR	> 0,80	0,80 – 0,60	0,60 – 0,40	0,40 – 0,20	< 0,20

Endelig økologisk tilstand blir fastsatt ved å kombinere nEQR-verdiene for de forskjellige kvalitetselementene iht. «verste styrer prinsippet». Det kvalitetselement som gir den dårligste tilstandsklassen blir det som bestemmer endelig tilstandsklasse for hver enkelt stasjon. I denne undersøkelsen har vi vurdert påvirkning av *organisk belastning*, *eutrofiering* og *forsuring* ved å analysere de tre kvalitetselementene *bunndyr*, *påvekstalger* og *heterotrof begroing*. Alle prøver er analysert av Norconsult AS.

Notat

Oppdragsgiver: Røyken Grovfillplass AS
Oppdragsnr.: 52205750 Dokumentnr.: RIM01

Resultater



Figur 2. Prøvestasjoner i bekk ved Røyken Grovfillplass, med farge etter tilstandsvurdering 2022.



Figur 3. Stasjon P0.



Figur 4. Stasjon R23.

Stasjon P0 hadde moderate lysforhold og kantvegetasjon som består av gress og kratt (Figur 2, Figur 3). Vannet var moderat rennende, og substrat var dominert av stein i liten til middels størrelse. Stasjon R23 hadde også moderate lysforhold og kantvegetasjon som besto av løvtrær, kratt og gress (Figur 2, Figur 4). Substrat var noe mer finfordelt og homogent enn ved stasjon oppstrøms. Vannet var ved tidspunkt for prøvetaking tydelig blakket ved stasjonen.

Det ble funnet et moderat antall EPT-familier ved stasjon P0. Tre tilhører de mest forurensingssensitive familiene, fordelt på en døgn-, en stein-, og en vårfluefamilie (Leptophlebiidae, Leuctridae og Sericostomatidae). Prøven var dominert av fjærmygglarver (Chironomimidae), og muslingkreps (Ostracoda). Sistnevnte er ikke en del av ASPT-indeks. Prøven inneholdt også tre forskjellige sneglefamilier, deriblant arten *Potamopyrgus antipodarum*, som er listet som SE (svært høy risiko) i Fremmedartslista 2018 (Artsdatabanken, 2022). Vi fant også øyestikkeren *Cordulegaster boltoni*. Ved stasjon R23 ble det funnet noe færre EPT-familier. Det var ikke noen døgnfluer i prøven, men to forurensingssensitive steinfluefamilier (Leuctridae og Taeniopterygidae). Prøven hadde en stor andel fjærmygglarver og fåbørstemark (Oligochetae), i tillegg til mange små individer av steinfluene *Leuctra* og Nemouridae. ASPT-indeks indikerer en *moderat* økologisk tilstand ved begge stasjoner (Tabell 3).

Det ble ikke observert synlig algevekst ved noen av stasjonene. Den vanlig forekommende rødalgen *Audouinella hermannii* var til stede i prøvene fra begge stasjoner. Algen har en middels høy PIT verdi. Ved stasjon P0 ble det i tillegg funnet to grønnalger, (*Microspora amoena*, og *Oedogonium*) som begge har en lav PIT verdi. Ved stasjon R23 ble det funnet fem forskjellige grønnalger, som alle har en lav PIT verdi. I tillegg fant man her cyanobakterien *Tolypothrix*, også den med en lav PIT verdi. PIT-indeks indikerer en *god* økologisk tilstand ved stasjon P0, og en *svært god* økologisk tilstand ved stasjon R23. AIP-indeks indikerer en *svært god* økologisk tilstand ved stasjon P0, og en *god* økologisk tilstand ved stasjon R23 (Tabell 3).

Det ble ikke observert noen heterotrof begroing ved stasjonene, hvilket indikerer en *svært god* økologisk tilstand etter dette kvalitetselement (Tabell 3).

Etter verste styrer prinsippet ble både stasjon P0 og stasjon R23 vurdert til en *moderat* økologisk tilstand (Tabell 3).

For fullstendig oversikt resultat og artsliste, se vedlegg A, B og C.

Tabell 3. Samlet vurdering av tilstand ved stasjonene. Fargekoder som i tabell 2.

Stasjon	Bunndyr		Heterotrof begroing		Påvekstalger				Økologisk tilstand
	ASPT	nEQR	HBI2	nEQR	PIT	nEQR	AIP	nEQR	
P0	5,42	0,46	0,00	1,00	14,0	0,66	7,11	1,00	0,46 (M)
R23	5,58	0,50	0,00	1,00	8,20	0,89	6,63	0,64	0,50 (M)

Vurdering

Forholdene ved stasjon P0 er i utgangspunktet godt egnet et variert bunndyrsamfunn, med moderat rennende vann og variert substrat. Ved stasjon R23 er substrat noe mer homogent, med en god del finfordelt rødfarget grus. Siden dette er en liten bekk vil det være naturlig å finne noe mindre diversitet enn i en større vannforekomst.

Det ble funnet noe færre indikatorfamilier og arter ved stasjon R23 enn ved stasjon P0, og det var få dyr i denne prøven. Gjennomsnittlig ASPT-verdi indikerer noe *organisk belastning* ved begge stasjoner, men det ble ikke funnet noen heterotrof begroing på stedene. Siden heterotrof begroing også benyttes for å vurdere påvirkningen *organisk belastning* kan man ikke utelukke at mulig påvirkning skulle kunne være av annen art. Tilstanden ble vurdert som *moderat* ved begge stasjoner.

De påvekstalger man fant indikerer lite belastning knyttet næringsalter, såkalt *eutrofiering*.

AIP-indeks indikerer lite eller ubetydelig påvirkning fra *forsuring* ved stasjonene. Døgnfluen *Baetis* var til stede ved stasjon P0, men var ikke å finne ved stasjon R23. *Baetis* er en av de vanligste døgnfluene, og regnes som meget sensitiv for forsuring. *Baetis* er også sensitiv for metallforurensing. Algen *Penium*, som har en lav AIP-verdi, ble også funnet ved stasjon R23. Det ble bare funnet tre indikatortaksa for AIP ved stasjonen, og det er derfor stor usikkerhet knyttet til resultatet, men kombinasjonen av manglende funn av *Baetis* og funn av *Penium* skulle kunne indikere et det likevel er noe mulig påvirkning fra *forsuring* her. Det er ikke mulig å fastslå dette med sikkerhet. Fraværet av *Baetis* kan også skyldes annen forurensning.

Resultat fra 2022 sammenfaller i stor grad med resultat fra undersøkelser 2019, og vi kan ikke se noen tydelig eller systematisk forskjell mellom disse to årene (Haaland, 2019) (Tabell 4).

Tabell 4. Oversikt over ASPT-, HBI2-, PIT-, og AIP-verdi 2019 og 2022 på stasjonene i undersøkelsen. Fargekoder som i Tabell 2. Tidligere resultat hentet fra Nibio notat «Oppfølging av miljøundersøkelsene ved Røyken Grovfillplass AS» (Haaland, 2019)

År	P0				R23			
	ASPT	HBI2	PIT	AIP	ASPT	HBI2	PIT	AIP
2019	6,00	0,00	14,4	7,12	5,73	0,00	13,1	7,07
2022	5,42	0,00	14,0	7,11	5,58	0,00	8,20	6,63

Referanser

Armitage, P. D., Moss, D., Wright, J. F., & Furse, M. T. (1983). The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Res* 17, pp. 333-337.

Artsdatabanken. (2022, 12 21). *Artsdatabanken (2018)*. Retrieved from Fremmedartslista 2018: <https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>

Direktoratsgruppen. (2018). Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

Franzefoss AS. (2022). *Prøvetaking sigevann 2022 Dokument-ID 9942-11*. Røyken: Franzefoss.

Haaland, S. (2019). *Oppfølging av miljøundersøkelsene ved Røyken Grovfillplass AS*. NIBIO.

Kiland, H. (2018). *Vurdering av renseeffekt ved Follestad rensbassenger i Røyken kommune*. Fyresdal: Faun Naturforvaltning AS.

J02	2022-12-21	Til bruk	Lisa Nielsen	Trond Stabell	Ruth Vingerhagen
A01	2022-12-21	Til fagkontroll	Lisa Nielsen	Trond Stabell	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Oppdragsgiver: Røyken Grovfillplass AS
Oppdragsnr.: 52205750 Dokumentnr.: RIM01

Vedlegg A. Tilstandsvurdering ASPT

	P0	R23
Døgnfluer		
Baetidae	4	
Leptophlebiidae	10	
Steinfluer		
Leuctridae	10	10
Nemouridae	7	7
Taeniopterygidae		10
Vårfluer		
Hydropsychidae	5	
Limnephilidae	7	7
Polycentropidae	7	7
Sericostomatidae	10	
Biller		
Dytiscidae		5
Elmidae	5	5
Hydrophilidae	5	
Scirtidae		5
Muslinger		
Sphaeriidae	3	
Snegler		
Hydrobiidae	3	
Lymnaeidae	3	
Planorbidae	3	3
Tovinger		
Chironomidae	2	2
Simuliidae	5	5
Tipulidae	5	
Øvrige		
Oligochaeta	1	1
Øyestikkere		
Cordulegasteridae	8	
ASPT	5,42	5,58
EQR	0,79	0,81
nEQR	0,46	0,50

Vedlegg B. Artsliste bunndyr

	P0	R23
Døgnfluer		
<i>Baetis muticus/B. niger</i>	4	
<i>Baetis niger</i>	1	
<i>Baetis sp.</i>	18	
Leptophlebiidae (indet.)	1	
Steinfluer		
<i>Amphinemura sp.</i>	9	
<i>Brachyptera risi</i>		2
<i>Leuctra hippopus</i>	2	
<i>Leuctra nigra</i>		1
<i>Leuctra sp.</i>	1	28
<i>Nemoura cinerea</i>	18	
<i>Nemoura sp.</i>	6	
Nemouridae (indet.)	8	20
<i>Nemurella pictetii</i>		3
Vårfluer		
<i>Hydropsyche sp.</i>	1	
Limnephilidae (indet.)	1	2
<i>Micropterna lateralis</i>		1
<i>Plectrocnemia conspersa</i>		2
Polycentropidae (indet.)	5	2
<i>Sericostoma personatum</i>	24	
Biller		
Dytiscidae (indet.)		1
Elmidae (indet.)	1	
<i>Elmis aenea</i>	6	1
<i>Hydraena sp.</i>	4	
Scirtidae (indet.)		2
Muslinger		
<i>Pisidium sp.</i>	14	
Snegler		
Lymnaeidae (indet.)	18	
Planorbidae (indet.)	1	1
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	12	
Tovinger		
Ceratopogonidae (indet.)	28	3
Chironomidae (indet.)	162	24
Limoniidae (indet.)	4	1
Simuliidae (indet.)	8	2
Tipulidae (indet.)	1	
Øyestikkere		
<i>Cordulegaster boltoni</i>	1	
Øvrige		
Collembola (indet.)		4
Oligochaeta (indet.)	32	18
Ostracoda (indet.)	140	
Totalt antall	531	118

Oppdragsgiver: Røyken Grovfillplass AS
Oppdragsnr.: 52205750 Dokumentnr.: RIM01

Vedlegg C. Artsliste påvekstalger

	P0	R23
Cyanobakterier		
<i>Tolypothrix</i> sp.		+
Grønnalger		
<i>Cosmarium</i> sp.		+
<i>Klebsormidium flaccidum</i>		+
<i>Microspora amoena</i>	+	< 1
<i>Mougeotia</i> a (6 -12 μ)		+
<i>Oedogonium</i> c (23-28 μ)	+	
<i>Penium</i> sp.		+
Rødalger		
<i>Audouinella hermannii</i>	< 1	+