

Vedlegg 9

Notat – Renseløsninger Åsland, datert 22. april 2022

Vedlegg B

Sammenstilling av analyserapporter

Notat

Til: Thomas Nissen Egeberg

Fra: Arnt Olav Håøya

Telefon: 92600766

Dato: 22.04.2024

Saksref.:

Kopi til:

Renseløsninger for uran og sulfat i sigevann fra TBM-masser:
 Evaluering av rensemetoder og løsninger tilpasset Åsland

Innholdsfortegnelse

1	Bakgrunn.....	2
1.1	<i>Pålegg fra SFOV.....</i>	2
1.2	<i>Pålegg fra DSA.....</i>	2
2	Bane NORs vurderinger av renseløsninger for sigevann fra TBM-massene på Åsland ..	2
2.1	<i>Gjennomføringsplan</i>	2
2.2	<i>Rammebetingelser.....</i>	2
2.2.1	<i>Vannmengder.....</i>	2
2.2.2	<i>Konsentrasjoner.....</i>	2
2.2.3	<i>Effekt- og funksjonskrav</i>	2
2.3	<i>Alternative renseprinsipper.....</i>	3
2.3.1	<i>Naturbaserte rensemetoder</i>	3
2.3.2	<i>Kjemisk/mekanisk renselanlegg.....</i>	3
2.4	<i>Uran og sulfatkonsentrasjoner i bekkene</i>	4
3	Teknisk sammenligning av renseløsning fra Leverandør 1 og 2.....	6
3.1	<i>Konklusjon etter lab-skala testing.....</i>	6
3.2	<i>Kostnadsestimat.....</i>	6
3.3	<i>Fremdriftsplan for igangsetting av egnet renseløsningen for uran</i>	7
4	Vedlegg – Grunnlagsdokumentasjon for rensing i lab-skala.....	10
4.1	<i>Test 1: Uranrensing av vann fra kum (ID 62B, prøveuttak 19JUN23).....</i>	10
4.2	<i>Test 2: Uran og sulfatrensing av vann fra kum (ID 62B, prøveuttak 11DES23).....</i>	12

1 Bakgrunn

1.1 Pålegg fra SFOV

«Statsforvalteren i Oslo og Viken vedtar pålegg om tiltaks- og undersøkelsesprogram for å bedre kunnskapsgrunnlaget og redusere forurensning fra fylling på Åsland i Oslo kommune.»

1.2 Pålegg fra DSA

«Bane NOR skal innen 15. mai 2024 sende en redegjørelse over evaluering av renseseffekt, en fremdriftsplan for igangsetting av renseløsningen og annen relevant informasjon til DSA.»

2 Bane NORs vurderinger av renseløsninger for sigevann fra TBM-massene på Åsland

Evalueringen omfatter her rensing av sigevannet fra TBM-massene for uran og sulfat.

2.1 Gjennomføringsplan

- 1) Evaluere alternative renseløsninger
- 2) Vurdere hvilke alternativer som tilfredsstillende rammebetingelsene
- 3) Dokumentere rensesgrad og eventuelle uønskede bi-effekter i laboratoriet
- 4) Evaluere anleggenes robusthet med støttefunksjoner og kostnader
- 5) Løsning for fullskala anlegg

2.2 Rammebetingelser

2.2.1 Vanngengder

Det er lagt til grunn en renskapasitet på ca. 40 m³/time.

Begrunnelse: Målt gjennomstrømning under anleggsfasen når TBM-masene ble lagt ut tilsier at en kapasitet på 300 000m³/år er tilstrekkelig. Ved kontinuerlig drift renses et slikt anlegg ≈350 000m³/år. Maurtubekken er per i dag lagt i midlertidig rør over hele fylling, noe som tilsier at utlekking gjennom fyllingen vil bli noe mindre enn tidligere.

2.2.2 Konsentrasjoner.

Det er tatt vannprøver av sigevannet i vinteren 23/24. Disse prøvene er utgangspunkt for å dokumentere rensesgrad i laboratorietester, herunder kjemisk analyse av alle parametere som inngår i nedstrøms resipientovervåking. Dette for å avdekke eventuelle bivirkninger (økte utslipp) fra rensesprosessene.

2.2.3 Effekt- og funksjonskrav

- 1) Anlegget skal kunne dimensjoneres, driftes og vedlikeholdes på en forutsigbar måte (her inngår også avfallhåndtering).
- 2) Arealbehov og hensyn til planmyndigheter/byggesak må begrenses.
- 3) Anlegget skal minimum renses sigevannet slik at utslippet til resipient ikke overskrider en konsentrasjon på 30 µg uran per liter. Dersom sulfat som følge av

miljørisikovurderingen ansees som en risiko skal en renseløsning for dette også utredes nærmere.

- 4) Bivirkninger/utslipp fra renseprosess skal ikke, eller i liten grad, medføre forverret tilstand i nedstrøms resipient.

2.3 Alternative renseprinsipper

Renseprinsippene som er vurdert er «naturbaserte rensemetoder» og «kjemisk/mekaniske metoder» (renseanlegg). Renseanlegg basert på «kjemisk/mekaniske metoder» omfatter her også absorpsjon, ionebytte og omvendt (reversert) osmosefilter.

2.3.1 Naturbaserte rensemetoder

De naturbaserte rensemetodene baserer seg dels på samme prinsipper som kjemisk/mekaniske metoder (renseanlegg), men ettersom de er basert på naturbaserte prinsipper krever de større areal, tilpassede vedlikeholdsrutiner og har en mer uforutsigbar avfallshåndtering enn et tilpasset kjemisk/mekanisk rensesanlegg.

Dersom en løsning med fangdam og etterpolering skulle vurderes inneholder ikke sigevannet nok metaller (som jern) til å felle ut uran. Det er i så måte stor forskjell på alkalisk oksygenholdig sigevann fra TBM-masser og surt oksygenfritt sigevann fra masser med syredannende sortskifer. I begge tilfeller er det mobiliseres uran-VI i vannfasen. I den sure løsningen med hydroksider bindes disse til positivt ladet uranyl (UO_2)^{positiv} (+1 eller +2) og sedimenterer. I det alkaliske sigevannet med lite hydroksider dannes blant annet nøytrale vannløste uranyl-komplekser, for å felle disse må vannkjemien modifiseres og dimensjoneres med kjente naturlige prosesser.

Konklusjon: Effekt- og funksjonskrav 1 og 2 tilsier at en naturbasert renseløsning for behandling av minimum 300 000 m³ sigevann ikke er egnet. Videre så vil naturbasert renseløsning kreve betydelig areal for fangdammer, arealer som Bane NOR ikke har tilgang på nå. Nedstrøms anleggsområdet vil det i så fall kreve omfattende grunnverv av betydelig areal med stor usikkerhet om det er mulig i det Bane NOR ikke har noen tvangshjemler for dette området. En plassering av fangdammer på oppfylt området vil i første omgang hindre at Tilbakeføringsprosjektet kan gjennomføres etter gjeldene plan, og det vil kreve betydelig endringer av tilbakeføringsplanen. På bakgrunn av dette er det ikke mulig å få etablert en naturbasert renseløsning innen rimelig tid. På det nåværende tidspunkt er effekt og funksjonskrav 3 og 4 ikke videre vurdert for naturbasert renseløsning, noe som i seg selv er vanskelig uten at et fullskalaanlegg er etablert.

2.3.2 Kjemisk/mekanisk rensesanlegg

Kjemisk/mekanisk rensesanlegg er konvensjonelle renseløsninger hvor det foreligger dokumentasjon, driftsrutiner samt rutiner for avhending av avfall i henhold til gjeldene regelverk. Anleggene tar vesentlig mindre plass enn tilsvarende naturbaserte metoder som for eksempel fangdammer.

Konklusjon: Effekt- og funksjonskrav 1 og 2 er vurdert å kunne oppfylles da leverandører som har tilsvarende anlegg i drift vil kunne fremlegge nødvendig dokumentasjon.

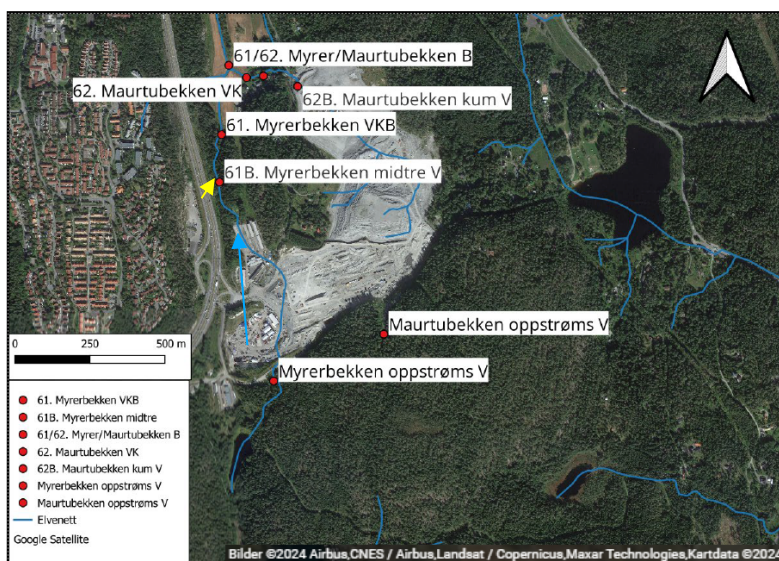
For å vurdere om effekt- og funksjonskrav 3 og 4 kan oppfylles er to leverandører av forskjellige renseanlegg er forespurt å utføre labskala rensing av sigevann, nærmere bestemt fra kum med sigevann fra TBM-fyllingen ved Maurtubekken (NIBIO stasjon ID62B). Teknisk sammenligning av renseløsninger for leverandør 1 og 2 er sammenstilt i kapittel 3.

2.4 Uran og sulfatkonsentrasjoner i bekkene

Figur 1 viser NIBIOs stasjoner for resipientovervåking ved Åsland. Stasjonene «61B Myrerbekken» og «62B Maurtubekken» ble del av NIBIOs overvåkningsprogram et halvt år før Follobanen Tunnels overvåking av utslipp til disse bekkene ble avsluttet. Her er stasjon 61B lokalisert nedstrøms tidligere målepunkt (se blå pil i Figur 1), og oppstrøms utslipp fra Oslo kommunes snødeponi (gul pil i Figur 1).

Stasjon «62B Maurtubekken» er samme sigevannskum som ble overvåket i anleggsfasen. I Figur 2 er alle overvåkningsresultater vist, både resipientovervåking (NIBIO) og Bane NORs overvåking av utslipp fra anleggsområdet. Utslipp fra anleggsfasen er her plottet sammen NIBIOs overvåking i stasjonene «61B Myrerbekken» og «62B Maurtubekken».

Sigevann fra utfyllt område ved Maurtubekken renner i dag med selvføll ut i bekken via betongkum («62B Maurtubekken» i kartet). Grunnvann/sigevann fra Nedre område på Åsland drenerer nå naturlig til Myrerbekken og overvåkes ved stasjon «61B Myrerbekken». NIBIO startet overvåking av disse stasjonene mot slutten av anleggsfasen.



Figur 3. Overvåkningsstasjoner oppstrøms og nedstrøms massehåndteringsområdet Åsland. V = Vannprøver, B = Biologiske prøver, K = Kontinuerlig måler (MPS).

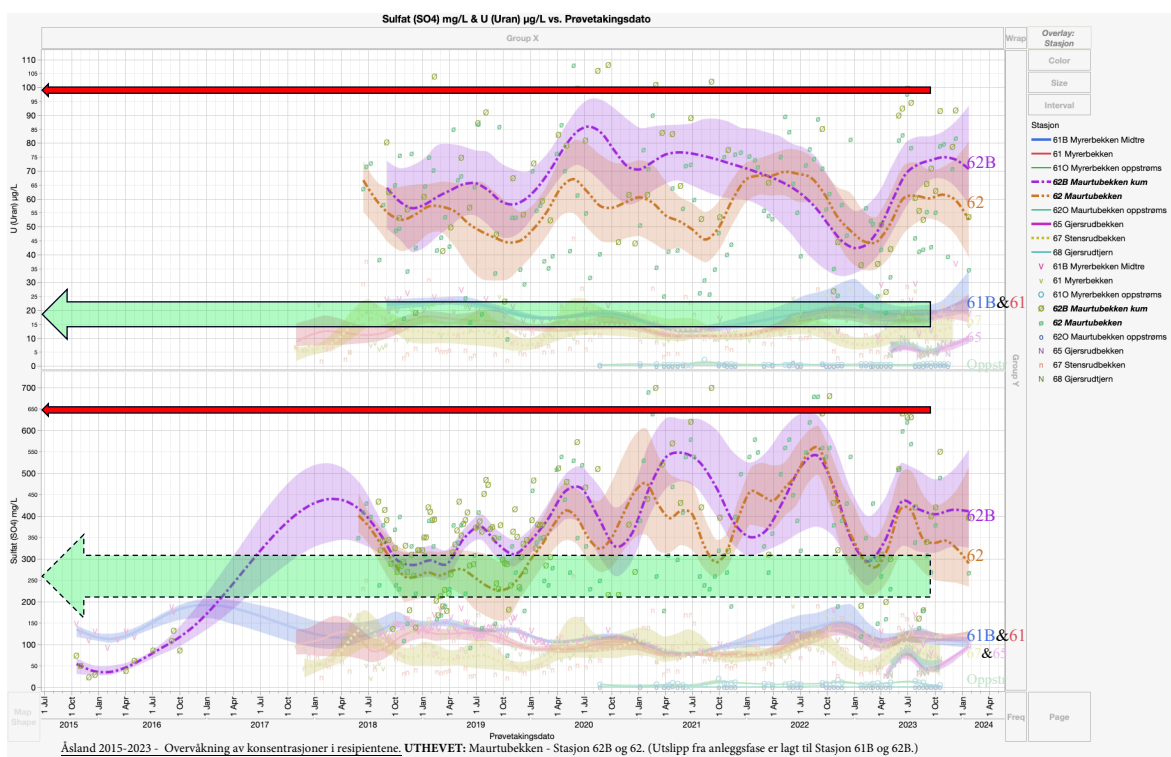
Figur 1. Stasjoner med resipientovervåking nær Åsland. Vann til testing av renseløsning er hentet fra stasjon 62B (Figur kilde: NIBIO årsrapport 2023).

Utslipp fra Oslo kommunes snødeponi til Maurtubekken er illustrert med gul pil. Anleggsfasens utslipp av grunnvann fra Nedre område, da til rør med utløp NV på anleggsområdet på Åsland er vist med blå pil.

Uran og sulfat i dette vannet viser over tid de høyeste konsentrasjonene (Figur 2). Stasjon 62B er også overvåket under anleggsfasen og det foreligger lange tidsserier for blant annet uran, sulfat og vannmengder.

Vedleggene viser analyseresultater av urensset og rensset vann. Konsentrasjonene av uran og sulfat i vann anvendt til utprøving av renseeffekt i lab-skala er angitt med **rød pil** i Figur 2. **Grønn pil** angir i samme figur anslått renseeffekt i fullskala anlegg. Effekten av sulfatrensing er har så langt ikke gitt tilfredsstillende resultat (grønn pil med stiplet linje).

Alle Bane NORs målinger fra anleggsfasen representerer ukentlig gjennomsnittskonsentrasjon, mens NIBIOs målinger representerer vannkjemi når prøven ble tatt. NIBIOs målestasjon ligger for stasjon 61B nedstrøms BaneNORs tidligere målepunkt som var grunnvannsbrønner under Nedre område på Åsland.



Figur 2. Uran og sulfat i resipientene - 2015-2023: Plott som sammenstiller alle overvåkingsdata tilknyttet Myrer- og Maurtubekken, med NIBIOs nedstrøms og nedstrøms resipientovervåkingsstasjoner. Tidsseriene med utslipp til hhv. Myrerbekken (61B) og Maurtubekken (62B) inkluderer også Bane NORs ukensblandprøver (overvåking) fra anleggsfasen.

Konsentrasjoner i urenset og anslått fullskala rensset vann er vist:

Rød pil angir konsentrasjonene av uran og sulfat i vann anvendt til utprøving av renseeffekt i lab-skala. **Grønn pil** angir i anslått renseeffekt i fullskala anlegg. Effekten av sulfatrensing har så langt ikke gitt tilfredsstillende helhetlig renseeffekt (grønn pil med stiplet linje).

