

Adresseinformasjon fylles inn ved ekspedering. Se mottakerliste nedenfor.

Dato: 13.06.2025
Saksref: 201601059-202
Deres ref.:
Side: 1 / 5

Vår saksbehandler: Thomas Egeberg Nissen
Telefon:
Mobil: +4799254212
E-post: thomas.nissen@banenor.no

Søknad om tillatelse etter forurensingsloven ved tilbakeføring av terreng på Åsland

Vi viser til tidligere korrespondanse, søknad om intern flytting av TBM-masser og Statsforvalterens (SF) pålegg om tiltak- og undersøkelsesprogram - Follobanen – Åsland (ref. 2019/2814)

Til info: Bane NOR(BN) har i tidligere korrespondanse benyttet SFOV som en forkortelse for Statsforvalteren i Oslo og Viken. Etter navnebytte i 2024 til Statsforvalteren i Østfold, Buskerud, Oslo og Akershus har vi her valgt å kun referere til SF.

Anleggsområdet på Åsland har siden 2014 vært benyttet som riggområde for BN i forbindelse med utbygging av Follobanen. I forbindelse med tilbakeføringen av rigg og anleggsområde på Åsland søker BN om tillatelse til intern flytting av TBM-masser som er mellomlagret på området for å oppfylle kravene i reguleringsplanen. Massene skal benyttes til fylling på nedre del av Åsland. Totalt skal det flyttes på ca. 700 000 m³ masser. Hovedformålet med tilbakeføringen av området er å legge til rette for etterbruk av området som friluftsområde frem til en eventuell utbygging vil være mulig i henhold til områderegulering for Gjersrud-Stensrud, S-4927, vedtatt av Bystyret den 14.12.2016.

1. Historikk

- 1.1. Fylkesmannen i Oslo og Akershus godkjente massehåndteringsplanen for Blixtunnelen i 2015 med den begrunnelse at den forelagte massehåndteringsplanen sikrer at overskuddsmassene fra prosjektet avhendes på en miljømessig forsvarlig måte. Områdereguleringen tydeliggjør at plasseringen av massene på Åsland vurderes overordnet viktig for kommunen og regionen, både fordi den muliggjør fremtidig utbygging av Gjersrud-Stensrud i henhold til vedtatt områderegulering, og i tillegg fordi den bidrar til at BN kan gjennomføre Follobanen som i samfunnsperspektiv er et stort og viktig infrastrukturprosjekt. BN inngikk i 2017 en utbyggingsavtale med Oslo kommune der det forutsettes at plasseringen av massene på Åsland gjennomføres etter de retningslinjer, omfang og krav til tiltak og prosesser som følger av reguleringsbestemmelse. Det er i Områdereguleringsplanens § 12.7.6. satt flere rekkefølgekrav som BN gjennom tilbakeføringsplan har sikret. Dette omhandler blant annet etablering av rundkjøring og veier på området, samt åpning av bekkeløp med fordrøyningsiltak som vist i tilbakeføringsplanen.

- 1.2. I detaljreguleringen for Follobaneprosjektet (S-4735) er det stilt en rekke krav til massehåndteringen ved tilbakeføringen av Åsland, formålene i denne detaljreguleringen ble lagt til grunn i utarbeidelsen av Reguleringsplan (S-4797) og i områdereguleringen for Gjersrud-Stensrud (S-4927). Rammetillatelse for rigg og deponering av TBM-masser på Åsland ble gitt i desember 2014, denne ble gitt med forutsetninger at områdene for permanent deponering skal tilbakeføres slik det er fastsatt i Gjersrud-Stensrud (S-4927). BN søkte på rammetillatelse for arbeidet med tilbakeføringen av Åsland i mai 2021, for å opparbeide terrenget til et midlertidig friluftsområde oppe på TBM-massene. Rammetillatelse gitt av PBE i september 2021 og IG ble gitt i september 2022.
- 1.3. BN mottok en henvendelse fra PBE 14.02.23 med informasjon om at de er blitt oppmerksomme på at Statsforvalteren (SF) er rett myndighet til å vurdere en eventuell tiltaksplan, eller deres vurdering for hvorfor ikke tiltaksplan er nødvendig. I tidligere søknadsprosess til PBE var ikke SF involvert, med bakgrunn at det var lagt til grunn at massene ikke var forurensede og SF derfor ikke var medtatt i høringsprosessen.
- 1.4. BN utarbeidet våren 2023 en søknad til SF om intern flytting av forurensede TBM-masser i forbindelse med tilbakeføringen. Denne ble sendt til SF sammen med **Tiltaksplan for forurensede grunn** UFB-31-A-73131 (vedlegg 2) og **Miljørisikovurdering for avrenning fra TBM-fylling** UFB-31-A-73133 (vedlegg 3). SF sendte tiltaksplanen ut på høring i juni 2023.
- 1.5. BN mottok i november 2023 avslag fra SF på søknad om flytting av forurensede TBM-masser, og fikk samtidig et varsel om pålegg om tiltak. BN mottok 20.12.23 et vedtak fra SF med pålegg om tiltak- og undersøkelse program.
- 1.6. BN svarte ut alle punkter i overnevnte vedtak fra SF innen fristens utløp 30.april 2024. BN dokumenterte at det var gjennomført en rekke supplerende undersøkelser og utredninger knyttet til Åsland og eksterne masseinntak. Det var på dette tidspunkt også iverksatt flere strakstiltak ved anleggsområdet på Åsland. Undersøkelsene, tiltakene og utredningene som svarte ut ovennevnte vedtak fra SF er beskrevet nærmere i **Tiltaksplan forurensede grunn** UFB-31-A-73131 (vedlegg 2) og **Miljørisikovurdering av TBM-masser** UFB-31-A-73145 (vedlegg 3) sammen med flere øvrige dokumenter vedlagt brevet fra BN 30.april 2024.
- 1.7. SF bekreftet i juni 2024 at pålegget var gjennomført innen angitt frist og at dokumentasjonen fra BN svarte ut pålegget. SF forutsatte da at BN fortsatte sin overvåking på Åsland, samt på andre lokaliteter der TBM-masser er disponert. Dette inkluderer også overvåking i resipienter og private drikkevannsbrønner.
- 1.8. I juli 2024 gjennomførte BN et møte med PBE for en avklaring av status i saken og avklaring av videre prosess i byggesaken for Bane NORs tilbakeføringsarbeider på Åsland (Vedlegg 7). Som det fremkommer av referatet, vil PBE behandle rammesøknad og tilbakeføringsplan samtidig. Det vil ved behandlingen av rammesøknaden tas stilling til hvorvidt tiltaket er i tråd med reguleringsplan, jf. krav fra Statsforvalteren. PBE oppfordret BN til å sende inn søknadene parallelt til SF og DSA slik at Statsforvalter og DSA gis mulighet til å igangsette saksbehandling før rammetillatelse og endelig avklaring av eventuelt dispensasjonsforhold i planen foreligger. PBE stiller samtidig krav om at høring og behandling av søknader hos Statsforvalteren og DSA må være fullført før PBE kan gi igangsettingstillatelse i den nye byggesaken.

2. Endringer i planer og tiltak etter rammetillatelse gitt i 2021

- 2.1. Den opprinnelige tilbakeføringsplanen datert 9. mai 2017 (vedlegg 5) er blitt oppdatert som følge av at tiltak for å begrense utlekking av sulfat og uran fra TBM-massene skal

iverksettes i gjennomføringen av tilbakeføringsprosjektet. Oppdateringene fremgår av et tilleggsnotat til opprinnelige tilbakeføringsplanen (vedlegg 6)

- a. Utførte strakstiltak:
Basert på vedtaket fra Statsforvalter er det gjennomført en rekke supplerende undersøkelser og utredninger knyttet til Åsland og eksterne massemttak. Det er også iverksatt flere strakstiltak ved anleggsområdet på Åsland, blant annet etablering av system for kontinuerlig overvåking av avrenningen for å raskt kunne identifisere eventuelle avvik. Dokumentasjon av strakstiltak og utført pålegg om tiltaks- og undersøkelsesprogram er det redegjort for i brev fra BN datert 30.april.2024. SF bekreftet i juni 2024 pålegget som oppfylt.
- b. Sikring av private drikkevannsbrønner:
Mattilsynet vurderer at det er gjort en tilfredsstillende miljørisikovurdering og at de er fornøyde med de tiltakene som skal utføres ved tilbakeføringen av Åsland, inkludert etablering av en steinfylling i bunn av gropa for å hindre direkte kontakt mellom grunnvann og de sulfatholdige massene. De anser også den pågående overvåkingen av private drikkevannsbrønner i området og etableringen av overvåkningsbrønner som tilfredsstillende.
BN overvåker vannkvaliteten gjennom regelmessig testing for å sikre at det private drikkevannet ikke blir påvirket av avrenningen. Mulig tilkobling til offentlig nett for drikkevann er utredet, med aktuelt tilkoblingspunkt fra kum der dagens brakkerigg på Åsland står. Gjennomførte og pågående undersøkelser av kvaliteten på drikkevannet i private drikkevannsbrønner tilsier at drikkevannet ikke påvirkes merkbart av utlekking fra TBM-massene, slik at tilkobling til offentlig nett blir påkrevd.
Dersom det skulle avdekkes forurensning/avrenning fra TBM-masser som medfører at drikkevann ikke lever opp til grenseverdiene i drikkevannsforskriften vil BN iverksette tiltak som angitt i tidligere levert dokumentasjon.

3. Videre prosess

- 3.1. Bekreftelse fra Oslo kommune, Plan- og bygningsetaten på at de omsøkte tiltakene er i tråd med reguleringsbestemmelsene for området vil ettersendes Statsforvalter og DSA så fort denne godkjenningen foreligger, slik at behandlingen av denne søknad kan ferdigstilles.
- 3.2. Ny tillatelse etter forurensningsloven
BN mottok den 6.09.2024 en forlengelse på tidligere tillatelse etter forurensningsloven til utbygging av Follobanen - 2018.1181.T. Tillatelsen er gitt med hjemmel i forurensningsloven § 11 og omfatter en forlenget tillatelse til utbygging av Follobanen frem til 31.12.2025. Som følge av at arbeidet med tilbakeføringen blir ytterligere forsinket før nødvendig tillatelse foreligger, vil BN søke Statsforvalter om en ytterligere forlengelse frem til 30.11.2027.
- 3.3. Søknad om lgangsettingstillatelse
Når det foreligger godkjent rammesøknad fra PBE, godkjenning fra DSA og ny tillatelse fra Statsforvalter så vil Follobaneprosjektet via entreprenør søke ny lgangsettingstillatelse til Oslo kommune.
- 3.4. Tiltak før masseflyttingen starter
 - a. Mengder plast og avfall i massene på Åsland er kartlagt, og nødvendige oppryddingstiltak blir iverksatt ved oppstart av arbeidene. Opprydding av plastfiber omhandler etter undersøkelsene kun anleggsveier fra adkomsttunneler til tidligere riggområde for tunnelboringen, hvilket betyr fjerning av det øverste lag (på inntil 40 cm) på disse veiene, siden det kun er overflaten som har vært utsatt for forurensing av plastfiber.
 - b. Etablering av sprengsteinfylling i lavpunktet av området (område 4) som er eller vil komme i kontakt med grunnvann, slik at fra TBM-massene holdes adskilt fra grunnvannet.

- 3.5. Videre tiltak som oppfølging under intern flytting av TBM-masser og terrengarbeid.
- Det vil være kontinuerlig oppfølging av setningsmålinger og dokumentasjon av setninger i fyllmassene og i underliggende grunn mens terrengarbeidene pågår.
 - Det vil være overvåking av grunnvann i etablerte kontrollbrønner inne på anleggsområdet underveis i oppfyllingsarbeidet.
 - Mineraljord som skal benyttes i ferdig terrengoverflate er nå prosjektert uten innhold av TBM-masser.
 - Gjenåpning av bekker over oppfylt område med fordrøyingstiltak vil etableres iht. opprinnelig plan med hydraulisk tett lag, som membran, i bunn. Den eneste endringen er at TBM-masser ikke skal brukes i øverste sjikt, verken som plastring av de åpne bekkene eller som masser i den permeable delen av overflaten.
- 3.6. Videre tiltak som oppfølging etter ferdigstillelse av tilbakeføring
- BN vil fortsette overvåking i resipienter og i private drikkevannsbrønner etter at tiltaket er ferdigstilt. BN vil med dette overvåkingsprogrammet ha kontroll på hvordan utslipp fra TBM-massene påvirker vannmiljøet i berørte resipienter, og om eventuell påvirkning av drikkevannsbrønner skulle oppstå. Omfanget og varigheten på det etablerte overvåkingsprogrammet vil periodevis vurderes og fortsette inntil måleresultatene viser at det ikke lenger foreligger noe faglig grunnlag for å fortsette overvåkingen, hverken for drikkevanskilder eller resipienter.

4. Konklusjon

BN har gjennomført pålagte tiltak og korrigert tilbakeføringsplanen og revidert miljørisikovurderingen, ut ifra utvidet kunnskapsgrunnlag, med mer omfattende overvåking og oppfølging av massene under arbeidets gang (utvidet hyppighet av overvåking). BN vil opprettholde kontinuerlig overvåking av kvalitet og nivå på grunnvannet, samt regelmessig overvåking og kontroll av vannkvaliteten i private drikkevannsbrønner og resipienter for å ha god kontroll på at de ikke påvirkes merkbart av TBM-massene.

BN har vært igjennom en tidskrevende prosess med svært omfattende og grundige undersøkelser, prøvetakinger og vurderinger. BN har benyttet seg av fagressurser med spisskompetanse og omfattende erfaring innenfor sine respektive fagområder.

Det er lagt opp til å gjennomføre alle tiltak som anses som hensiktsmessige for å oppnå et tilfredsstillende sluttresultat. Etablering av vannrenseanlegg er vurdert opp mot dagens utslipp, endret vannkemi etter rensing, avfallshåndtering, samt den omfattende investeringen et slik tiltak vil medføre. Det er ikke funnet forsvarlig eller nødvendig med et slikt tiltak.

BN søker med dette om behandling av revidert søknad om terrenginngrep på Åsland. BN bekrefter samtidig at tiltakene vil opprettholdes og at videre arbeid skjer i tråd med gjeldende reguleringsplan og miljøkrav.

Med vennlig hilsen

Thomas Egeberg Nissen
Prosjektleder Tilbakeføring Åsland
Follobaneprosjektet



Digitalt signert av Thomas
Nissen
Dato: 2025.06.13 10:51:24
+02'00'

Mottakere:

STATSFORVALTEREN I ØSTFOLD, BUSKERUD, OSLO OG AKERSHUS

Kopi:

DIREKTORATET FOR STRÅLEVERN OG ATOMSIKKERHET

Vedlegg:

Vedlegg_1_UFB-31-A-73152_Statusoppdatering av overvåkning etter april 2024

Vedlegg_2_UFB-31-A-73131_Tiltaksplan forurenset grunn

Vedlegg_3_UFB-31-A-73145_Miljørisikovurdering av TBM-masser

Vedlegg_4_UFB-31-A-73138_Modell for risikovurderinger av TBM-masser

Vedlegg_5_UFB-31-A-36415_Tilbakeføringsplan for Åsland Beskrivelse

Vedlegg_6_UFB-31-A-73150_Tilleggsnotat til tilbakeføringsplan for Åsland

Vedlegg_7_Referat_fra_oppfølgingsmoete_byggesak_-_Sluttstykket_2

Follobaneprojektet Tilbakeføring Åsland

Statusoppdatering av overvåkning etter april 2024

☒	Akseptert
☐	Akseptert m/kommentarer
☐	Ikke akseptert (kommentert) Revider og send inn på nytt
☐	Kun for informasjon
Sign: 	
Digitalt signert av Thomas Nissen Dato: 2025.06.13 08:53:43 +02'00'	

01C	Korrigert etter kommentarer fra Bane NOR	12.06.2025	HEM	HOE	MF
00C	Første utgave, til gjennomlesing og kommentar	27.05.2025	SIRIH/HEM	GO/HOE	MF
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Tittel: Follobaneprojektet Tilbakeføring Åsland Statusoppdatering av overvåkning etter april 2024		Sider:			
		15 + 2 vedlegg			
		Produsert av:	Multiconsult		
		Prod.dok.nr.:			Rev:
		Erstatter:			
Prosjekt: Follobaneprojektet Parsell: Åsland		Dokumentnummer: UFB-31-A-73152		Revisjon: 01C	
BANE NOR		Drift dokumentnummer:		Drift rev.:	

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING	3
1.1	BAKGRUNN OG HENSIKT	3
1.2	OVERSIKT OVER UNDERSØKELSER SOM ER UTFØRT SIDEN APRIL 2024	3
2	OVERVÅKNING UTFØRT AV NIBIO	3
2.1	OVERVÅKNING AV VANNKVALITET – HOVEDPUNKTER FRA NIBIOS ÅRSRAPPORT FOR 2024	3
2.2	RESULTATER FRA MYRER OG MAURTUBEKKEN FRA JANUAR-MAI 2025	5
2.3	ØKOTOKS-TESTER OG VANNKJEMI - HOVEDPUNKTER FRA NIBIOS VURDERING	7
2.4	INTENSIV PRØVETAKNINGSPERIODE OG SAMTIDIGE VANNFØRINGSMÅLINGER V/NIBIO	8
2.5	SAMMENSTILLING – DRIKKEVANNSTRØNNER	9
2.6	RADIOMETRISKE MÅLINGER AV BEKKESEDIMENT UTFØRT AV REJLERS	10
2.7	OVERVÅKNING AV VANNFØRINGER	10
3	OVERVÅKNING AV POREVANN OG GRUNNVANN	11
3.1	POREVANN	12
3.2	GRUNNVANN	12
3.2.1	Løsmassebrønner	12
3.2.2	Fjellbrønner	13
4	MULTICONSULTS VURDERINGER	13
5	REFERANSER	14
6	DOKUMENTINFORMASJON	15
6.1	ENDRINGSLOGG	15
6.1.1	Terminologi / Utfyllende beskrivelse	15
7	VEDLEGG	16
7.1	VEDLEGG A – DIAGRAMMER OG PLOTT FRA POREVANNS OG GRUNNVANNSOVERVÅKNING FREM TIL 2025	16
7.2	VEDLEGG B - RESULTATER FOR POREVANN OG GRUNNVANN FRA JANUAR-MAI 2025	16

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn og hensikt

Statsforvalteren i Oslo og Viken ga Bane NOR i brev av 20.12.2023 pålegg om et tiltaks- og undersøkelsesprogram for å vurdere forurensningsrisikoen fra TBM-fyllingen på Åsland samt å bedre kunnskapsgrunnlaget mht. utlekking av uran og sulfat fra TBM-masser. En miljørisikovurdering med tilhørende dokumentasjon ble sendt Statsforvalter innen påleggets frist, 30. april 2024.

Denne rapporten oppsummerer resultater fra undersøkelser gjort fra tidspunkt for innsendt miljørisikovurdering til Statsforvalteren.

Hensikten med sammenstillingen er å vurdere om overvåkingen etter mars 2024 tyder på endret miljørisiko.

1.2 Oversikt over undersøkelser som er utført siden april 2024

Følgende undersøkelser er utført fra april 2024:

- Overvåkning av bekker som påvirkes av avrenning (NIBIO)
- Testing av mikrotoks på sigevann
- Intensiv prøvetakingsperiode og vannføringsmålinger (NIBIO)
- Overvåkning av drikkevannsbrønner (NIBIO)
- Kontinuerlig logging av vannføring av bekkene
- Gammaspespektrometriske målinger av bekkesediment (Rejlers)
- Overvåkning av grunnvannsbrønner og porevann (Multiconsult)

I dette notatet oppsummeres hovedpunktene fra undersøkelsene.

2 OVERVÅKNING UTFØRT AV NIBIO

2.1 Overvåkning av vannkvalitet – hovedpunkter fra NIBIOs årsrapport for 2024

NIBIO overvåker vannkvaliteten i resipienter for anleggsarbeider på Follobanen. Et oversiktskart over NIBIOs prøvestasjoner på Åsland er vist i Figur 2-1. NIBIO beskriver i årsrapporten for 2024 at den økologiske påvirkningen fra avrenning på Åsland er uforandret fra 2023, med sulfat og uran som de to utfordrende parameterne (1). Det er fremdeles ikke observert akutte toksikologiske effekter på bunndyr, men NIBIO vurderer langtidseffektene av kronisk eksponering som usikre, samt at kumulative effekter fra urban og industriell påvirkning kan forsterke negative effekter på bunndyr- og planktonsamfunnet i Gjersrudtjern.

Stasjon 62B Maurtubekken, som er kummen i enden av etablert masseoppfylling, hadde de høyeste urankonsentrasjonene i 2024 (gjennomsnitt på 62 µg/L). Stasjon 62 Maurtubekken hadde en 23 % lavere gjennomsnittlig konsentrasjon sammenlignet med 2023, på 48 µg/L. I stasjon 61 Myrerbekken var gjennomsnittlig urankonsentrasjonen på 16 µg/L. Sammenlignet med 2023 var de gjennomsnittlige urankonsentrasjonene for målepunktene i bekkene 61 Myrerbekken og 62 Maurtubekken noe lavere i 2024 enn tidligere. Figur 2-2 og Figur 2-3 viser NIBIOs sammenstilling av resultatene fra Maurtu- og Myrerbekken samt nedstrøms samløpet med Stensrudbekken (stasjon 67).

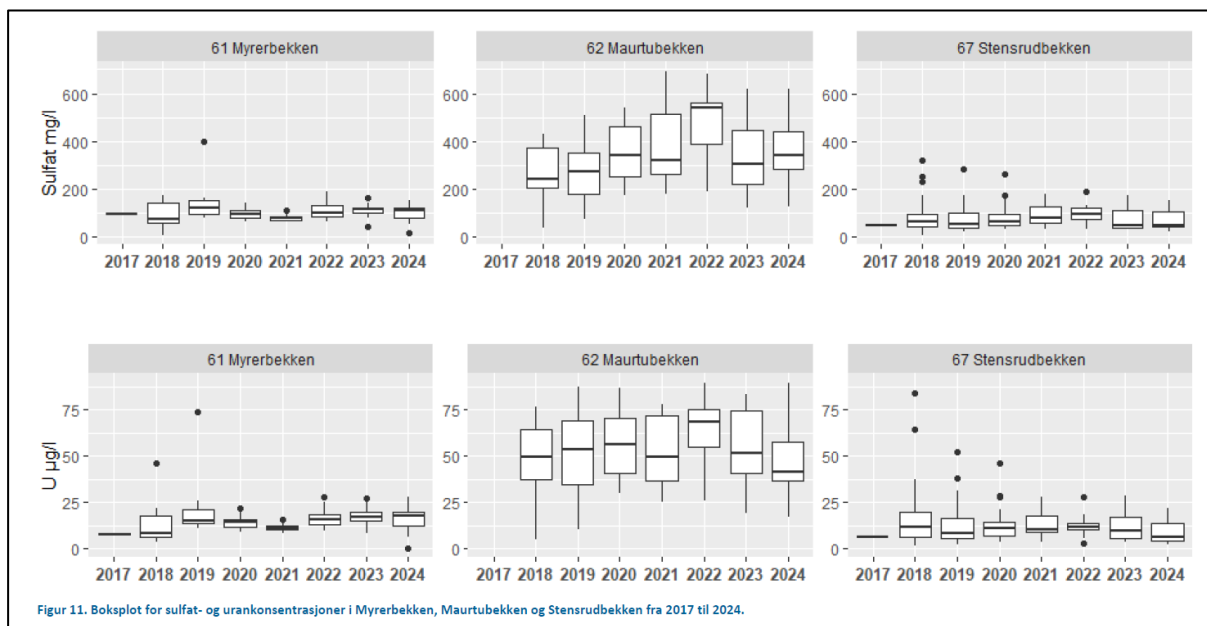


Figur 2-1. Målestasjoner i bekkene nedstrøms tilbakeføringsområdet på Åsland. Figur fra NIBIOs årsrapport.

Tabell 21. Årsverdier med snitt, min og maks av uranverdier ($\mu\text{g/l}$) i 61 Myrerbekken, 61B Myrerbekken midtre, 62 Maurtubekken, 62B Maurtubekken kum og 67 Stensrubbekken kulvert i perioden 2017-2024. *Gjennomsnitt ble beregnet ut ifra 4 prøver.

År	61			62			67			61B			62B		
	Snitt	Maks	Min	Snitt	Maks	Min	Snitt	Maks	Min	Snitt	Maks	Min	Snitt	Maks	Min
2017	7,8	8,5	7				7	8,4	5,7						
2018	13	22	5,4	51	77	5	13	38	2						
2019	19	74	11	51	87	10	11	38	2						
2020	18	108	8,7	72	359	30	13	46	4						
2021	17	75	8	53	90	25	12	28	4						
2022	16	28	9,4	64	90	26	12	28	3	26*	46	13	44*	85	20
2023	17,5	27	8,5	55,5	97,7	19,4	11,6	28,7	3,4	19	37	11	65	100	27
2024	16	28	0,5	47,6	89	17	9,3	22	2	19	30	6	62	100	17
Totalt	16	108	5,4	56	359	5	11	46	2	21	46	6	57	100	17

Figur 2-2. Tabell med tidsserier for uran, hentet fra NIBIOs årsrapport for 2024. Resultater fra hovedstasjonen i Myrerbekken (61), kum med utløp til Maurtubekken (62B) og hovedstasjonen i Maurtubekken (62) er vist med rødt. Maksimumsverdiene i stasjon 61 og 62 fra 2020 er høyst sannsynlig feil (basert på tidligere vurdering av flere analyseresultater fra denne prøvetakingsrunden).



Figur 2-3. Boksplott med måleresultater for uran og sulfat i bekkene i 2024. Sulfat viser et stabilt gjennomsnitt. Gjennomsnittsverdien for uran viser en liten nedgang fra 2023 til 2024.

Som i tidligere år, hadde Maurtubekken de høyeste gjennomsnittlige urankonsentrasjonene i 2024. Gjennomsnittskonsentrasjonen på 48 µg/L var imidlertid den laveste siden analysestart i 2018, og 8 µg/L lavere enn gjennomsnittet fra 2018 til 2024. I 62B «Maurtubekken kum» var urankonsentrasjonen relativt lik i 2023 og 2024. Reduksjonen i 62 Maurtubekken kan ha sammenheng med tiltaket med å legge bekken midlertidig i rør over tilbakeføringsområdet frem til bekken skal rehabiliteres og løftes opp på terreng. Det kan også skyldes en avtagende utlekking fra massene eller år til år variasjoner. I 2024 ble det også utført midlertidig rørlegging av Myrerbekken, men gjennomsnittskonsentrasjonen av uran er i praksis uendret mellom årene.

I 2024, som tidligere år, hadde Maurtubekken høyere gjennomsnittlig sulfatkonsentrasjonen sammenlignet med Myrerbekken. Sulfatkonsentrasjonen i begge bekker viste en liten økning fra 2023. Dette viser at sulfatutlekkingen ikke har avtatt ennå.

Det ble ikke påvist gjennomsnittsverdier av prioriterte metaller over god tilstand i noen av stasjonene i Myrerbekken. I Maurtubekken ble det påvist gjennomsnittsverdier for bly og sink over god tilstand i stasjonene oppstrøms tilbakeføringsområdet. I kummen (62B) var gjennomsnittet for nikkel 0,47 µg/L høyere enn god tilstand (gjennomsnitt på 4,47 µg/L, grensen for god tilstand er 4 µg/L).

Bunndyrundersøkelsene i 2024 viste en liten samlet forbedring sammenlignet med tidligere år. Forbedringen skyldes et gjennomsnitt mellom god økologisk tilstand ved vårprøven og dårlig økologisk tilstand ved høstprøven på bunndyrstasjonen Myrer/Maurtu. Resultatet gav en gjennomsnittlig moderat økologisk tilstand. De andre stasjonene lå på omtrent samme nivå som i 2023.

2.2 Resultater fra Myrer og Maurtubekken fra januar-mai 2025

Resultatene fra NIBIOs overvåkning av bekkene i 2025 er ennå ikke rapportert, men rådata er oversendt Multiconsult fra NIBIO. Resultatene for et utvalg parametere i stasjon 61 Myrerbekken og 62 Maurtubekken er vist i Tabell 2-1 til Tabell 2-4.

Resultatene viser at gjennomsnittsverdien for uran og sulfat er sammenlignbare med tidligere år. I stasjon 61 Myrerbekken er gjennomsnittet for uran pr. 7. mai 2025 på 15,1 µg/L og for sulfat er gjennomsnittet 79 mg/L. I stasjon 62 Maurtubekken er gjennomsnittet for uran pr. 7. mai 2025 på 58,2 µg/L og for sulfat er gjennomsnittet 386 mg/L.

Det er ikke målt økt innhold av de prioriterte metallene. I begge bekkene er gjennomsnittet for disse i tilstandsklasse II (god tilstand), jf. veileder M608 (2). Våren 2025 har vært svært tørr med lite nedbør

og det har gått lite vann i begge bekkene. Resultatene tyder på en oppkonsentrering i den tørre perioden våren 2025.

Tabell 2-1. Resultater for et utvalg parametere i 61 Myrerbekken fra januar – 7. mai 2025.

Prøvetakings- dato (2025)	TOC (mg/L)	Klorid (mg/L)	Sulfat (mg/L)	Kond. (mS/m)	Kalsium (mg/L)	pH	Susp. stoff mg/L
07-05	4.5	160	85	109	105	8.2	2.5
25-04	4.4		97	110	92.8	8.2	2.5
08-04	4.4		100	104	94	8.1	2.5
25-03	4.8	130	89	94	83	8.2	5.7
12-03	6.6		69	70.1	59.9	7.9	2.5
28-02	6.9	88	55	54.8	40.4	7.7	8.6
11-02	2.6		86	86.8	68.9	8	5.2
29-01	8.2	150	52	72.8	41	7.8	28
15-01	6.2		80	72.1	63.2	7.9	5.6
Snitt	5.4	132	79	86	72	8.0	7.0

*Det er benyttet halv rapporteringsgrense som er 5 mg/L SS.

Tabell 2-2. Resultater for prioriterte metaller og uran i 61 Myrerbekken fra januar – 7. mai 2025.

Prøvetakings- dato (2025)	As (µg/L)	Cd (µg/L)	Cr (mg/L)	Cr6+ (µg/L)	Cu (µg/L)	Hg (µg/L)	Ni (µg/L)	Pb (µg/L)	U (µg/L)	Zn (µg/L)
07-05-2025	<0.5	<0.05	<0.0010	<0.40	1.74	<0.02	1.93	<0.2	22.6	<2
25-04-2025	<0.5	<0.05	<0.0010	<0.40	1.92	<0.02	2.34	<0.2	19.9	<2
08-04-2025	<0.5	<0.05	<0.0010	<0.40	4.01	<0.02	2	<0.2	19	<2
25-03-2025	<0.5	<0.05	<0.0010	<0.40	2.17	<0.02	2.45	<0.2	16.5	<2
12-03-2025	<0.5	<0.05	<0.0010	<0.40	3.97	<0.02	2.13	<0.2	12.6	<2
28-02-2025	<0.5	<0.05	<0.0010	<0.40	4.73	<0.02	2.62	<0.2	8.11	<2
11-02-2025	<0.5	<0.05	<0.0010	<0.40	2.36	<0.02	2.36	<0.2	15.6	<2
29-01-2025	<0.5	0.0731	<0.0010	<0.40	2.45	<0.02	4.87	<0.2	7.36	6.49
15-01-2025	<0.5	<0.05	<0.0010	<0.40	2.24	<0.02	1.75	<0.2	14.3	<2
Snitt	-	-	-	-	2.8	-	2.5	-	15.1	-

Tabell 2-3. Resultater for et utvalg parametere i 62 Maurtubekken fra januar – 7. mai 2025.

Prøvetakings- dato (2025)	TOC (mg/L)	Klorid (mg/L)	Sulfat (mg/L)	Kond. (mS/m)	Kalsium (mg/L)	pH	Susp. stoff* mg/L
07-05	5.4	99	480	146	176	8.2	2.5
25-04	5		530	160	161	8.2	2.5
08-04	5.4		510	148	153	8.1	2.5
25-03	5.4	79	430	130	138	8.2	2.5
12-03	6		260	84.5	82.9	7.9	2.5
28-02	7.6	36	200	65.5	65.4	7.7	6.4
11-02	7.8		330	105	106	8	2.5
29-01	9	42	230	76.5	77	7.8	8.3
15-01	5.4		500	140	149	7.9	18.0
Snitt	6.3	64	386	117	123	7.9	5.3

*Det er benyttet halv rapporteringsgrense som er 5 mg/L SS.

Tabell 2-4. Resultater for prioriterte metaller og uran i 62 Maurtubekken fra januar – 7. mai 2025.

Prøvetakings- dato (2025)	As (µg/L)	Cd (µg/L)	Cr (mg/L)	Cr6+ (µg/L)	Cu (µg/L)	Hg (µg/L)	Ni (µg/L)	Pb (µg/L)	U (µg/L)	Zn (µg/L)
07-05-2025	<0.5	<0.05	<0.0010	<0.40	2.25	<0.02	3.79	<0.2	89.9	4.93
25-04-2025	<0.5	<0.05	<0.0010	<0.40	1.8	<0.02	3.45	<0.2	79.9	3.72
08-04-2025	<0.5	<0.05	<0.0010	<0.40	4.55	<0.02	3.21	<0.2	73.5	4.08
25-03-2025	<0.5	<0.05	<0.0010	<0.40	1.87	<0.02	3.64	<0.2	63.7	2.96
12-03-2025	<0.5	<0.05	<0.0010	<0.40	4.04	<0.02	2.2	<0.2	36	<2
28-02-2025	<0.5	<0.05	<0.0010	<0.40	4.87	<0.02	2.26	<0.2	28	5.24
11-02-2025	<0.5	<0.05	<0.0010	<0.40	2.06	<0.02	2.6	<0.2	45.3	4.26
29-01-2025	<0.5	<0.05	<0.0010	<0.40	2.04	<0.02	2.6	<0.2	27.7	2.86
15-01-2025	<0.5	<0.05	<0.0010	<0.40	2.28	<0.02	3.04	<0.2	79.5	2.24
Snitt	-	-	-	-	2.9	-	3.0	-	58.2	3.8

2.3 Økotoks-tester og vannkjemi - hovedpunkter fra NIBIOs vurdering

Vår og sommer 2024 utførte NIBIO analyser og økotoks- vurderinger ved stasjoner som mottar avrenning fra TBM- massene på Åsland (3). Prøvetaking av vann til testing ble gjort 9. april 2024 og 17. juli 2024.

Vannprøvene i april ble analysert for bred «5 – årig sigevannspakke», tilpasset avfallsforskriften kapittel 9, som omfatter de fleste organiske miljøgifter og tungmetaller samt flere økotokstester. I tillegg ble vannprøver analysert for radionuklider: radon, uran (totalt og 234, 235 og 238), thorium (totalt og 230 og 232). Vannprøvetakingen omfattet seks stasjoner (62B Maurtubekken kum, 61/62 Myrer/Maurtubekken, 61B Myrerbekken midtre, 66 Stensrubbekken bro, 67 Stensrubbekken kulvert og Før Stensrubbekken), og ble tatt ut prøver ved normal vannføring i bekken. På måletidspunktet 9. april var påviste konsentrasjoner av uran og sulfat i Maurtubekken kum (62B) ca. 40 % av maksverdier påvist i 2023.

Vannprøvene tatt 17. juli. 2024 omfattet stasjonen 62B Maurtubekken kum. På måletidspunktet 17. juli var påviste konsentrasjoner av uran og sulfat i Maurtubekken kum (62B) hhv. ca. 60 % og 75 % av maksverdier påvist i 2023-2024.

NIBIOs hovedkonklusjoner fra toks-testene var at ingen av vannprøvene viste akutt toksisk effekt på testorganismene. Grenser for økologiske effekter (EC20 og EC50) kunne dermed ikke bestemmes. Testorganismene besto av både ferskvanns og saltvannsarter. Figur 2-4 viser bilde av Daphnia magna, som var en av de limniske testorganismene. Ingen andre rapporterte stoffene utover uran og sulfat ble påvist i toksiske verdier.

Resultatene er i samsvar med tilstanden for bunndyr, som ikke har vist noen forringelse de siste årene. I 2011, dvs. før anleggsperioden for Follobanen, utførte Bioforsk bunndyrundersøkelser i Myrerbekken (4). Resultatene fra 2011 viste tilsvarende eller noe dårligere tilstand i Myrerbekken, som fra 2018 og senere (i 2011 varierte ASPT-indeksen fra 4,0-4,7).



Figur 2-4. *Daphnia magna* – limnisk vannloppe som er en av organismene det ble testet toksisitet på. Det ble gjort giftighetstester ved Mikrotox (*Aliivibrio fischeri*), *Selanastrum capricornutum*, *Daphnia magna*, *Desmodesmus subspicatus* – og utført mutaganitetstest.

2.4 Intensiv prøvetakningsperiode og samtidige vannføringsmålinger v/NIBIO

Basert på resultater fra en intensiv prøvetakningsperiode på tolv dager høsten 2024 utførte NIBIO beregninger av mengde utvasket stoff fra utlagt fylling og hvordan dette varierer med vannføringen i bekkene. Formålet med undersøkelsen var å få en mer helhetlig forståelse av prosessene som foregår i oppfylt område, samt effekten av tiltaket med å midlertidig rørlegge bekkene, slik at mindre vann infiltrerer i oppfylte TBM-masser (5).

Det ble gjennomført vannføringsmålinger i fire stasjoner og tatt daglige vannprøver (med unntak av helg). I løpet av perioden oppsto en vannføringstopp som følge av en nedbørshendelse. I enkelte stasjoner ble vannføringen estimert da det ikke var etablert logging.

Fortynningsgraden i bekkene varierer og avhenger av nedbørsperioder. I perioder med nedbør vil det være en høyere vannføring og en økt fortynningseffekt. Ved å sammenligne 62 Mautubekken og 62B Mautubekken kum, jf. Figur 2-5, ble fortynningsgraden i bekken beregnet. Estimatenes er basert på enkeltmålinger. Når Mautubekken går tørr i røret, viser beregningene en fortynninggrad på 19 % for uran. I perioder med nedbør og vann som passerer TBM-massene i røret, ble fortynningsgraden for uran beregnet til 27 %. Fortynningsgraden som skyldes selve rørleggingen av Mautubekken ble beregnet til ca. 10 %.

Fortynningsgraden i 61 Myrerbekken ble ikke vurdert, da mengden vann tilført via røret fra E6 og snødeponiet er ukjent. NIBIO vurderte det som naturlig at lignende forhold som i Mautubekken gjøres gjeldende i 61 Myrerbekken.

En av NIBIOs vurderingene var at rørleggingen bidrar til å redusere konsentrasjoner ved nedbørshendelser. I perioder uten mye nedbør tørker den rørlegte delen av Mautubekken ut, og dermed reduseres fortynningseffekten når vannføringen er lav og konsentrasjonene høye.

NIBIO vurderte vannføringen som den viktigste faktoren for massetransporten/fluksen, der fluksen i større grad varierer i takt med vannføring enn konsentrasjonsendringene.

Tabell 1 Variasjon i konsentrasjon mellom 62B. Maurtubekken kum og 62. Maurtubekken ved to ulike tidspunkt.					
Stasjon	Prøvetakingsdato	SO4 mg/L	Ca mg/L	U µg/L	l/s
62B. Maurtubekken kum	23.09.24 10:45	640 ± 96	175 ± 22	75,2 ± 11,3	1,33
62. Maurtubekken	23.09.24 10:45	540 ± 81	152 ± 19	60,7 ± 9,1	1,33
Fortynningsgrad	23.09.24 10:45	16%	13%	19%	
62B. Maurtubekken kum	25.09.24 10:00	450 ± 67,5	136 ± 17	59,1 ± 8,9	22,04
62. Maurtubekken	25.09.24 10:00	330 ± 49,5	104 ± 13	43,0 ± 6,4	25,04
Fortynningsgrad	25.09.24 10:00	27%	23%	27%	

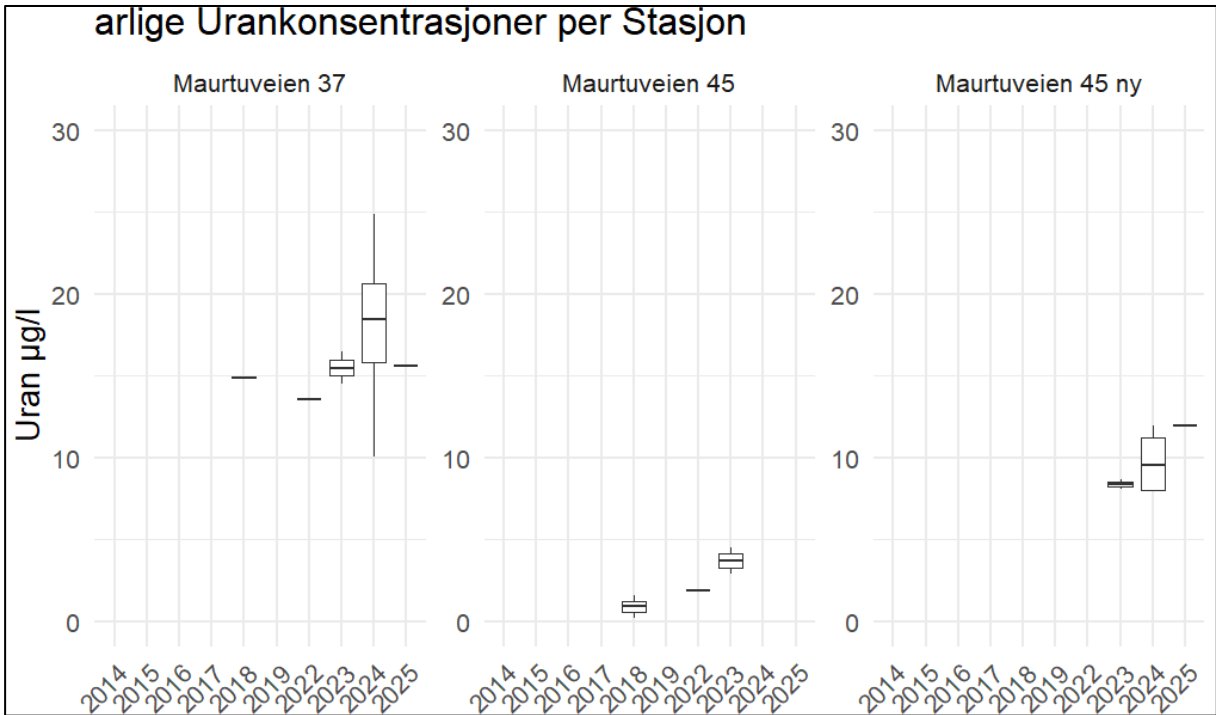
Figur 2-5. Variasjoner i konsentrasjon mellom 62B kum og 62 Maurtubekken ved tørrvær (23.9.2024) og nedbør (25.9.2024).

2.5 Sammenstilling – drikkevannsbrønner

Fra april 2024 ble overvåkning av drikkevannsbrønner på Åsland utført månedlig av NIBIO. Det er målt nokså stabile konsentrasjoner av uran og sulfat i drikkevannsbrønnene. Alle konsentrasjonene av uran er under 30 µg/L som er WHO's grenseverdi for drikkevann. Sulfatkonsentrasjonene var også godt under grenseverdien for sulfat i drikkevannsforskriften (250 mg/l). Figur 2-6

I Maurtuveien 45 er det observert en økning i uranverdier (Figur 7-1). Ifølge NIBIO's vurdering skyldes dette sannsynligvis etablering av ny brønn i august 2023. Det ble observert en økning i prøven tatt i oktober 2023, dvs. etter etablering av ny brønn (ny brønn er på 100 m dybde under terreng, den gamle brønnen var på ca. 60 m).

I Maurtuveien 37 ble det påvist en uranverdi på 25 µg/L i en prøve i 2024. Dette er fremdeles under WHO's drikkevannsgrense, men Bane NOR økte frekvensen på overvåkning for å undersøke om resultatet er avvikende eller om det skyldes en trend.



Figur 2-6. Boksplott for uran i drikkevannsbrønner i Maurtuveien 37 og 45 fra 2018 til 2025. Figur fra NIBIO.

2.6 Radiometriske målinger av bekkesediment utført av Rejlers

Rejlers benyttet radiometriske metoder til å kartlegge radioaktive isotoper på tilbakeføringsområdet, samt i bekkesedimenter og løsmasser langs Mautubekken (6). Undersøkelsen ble utført for å øke kunnskapen om spesifikke aktivitetskonsentrasjoner, samt hvordan enkeltisotoper spres og akkumuleres.

Målingene viste at TBM-massene har et lavt innhold av radioaktive stoffer, og det ble ikke funnet tegn til forhøyet radonnivå i luften over massene. Når det gjaldt bekkesedimenter, konkluderte Rejlers med at sedimentene i Mautubekken gradvis får økende innhold av radium, men at konsentrasjonene regnes som lave. Videre sier Rejlers at måleusikkerhet gjør at tolkningen kan ha overestimert mengden av radionukleider i bekkesedimentene.

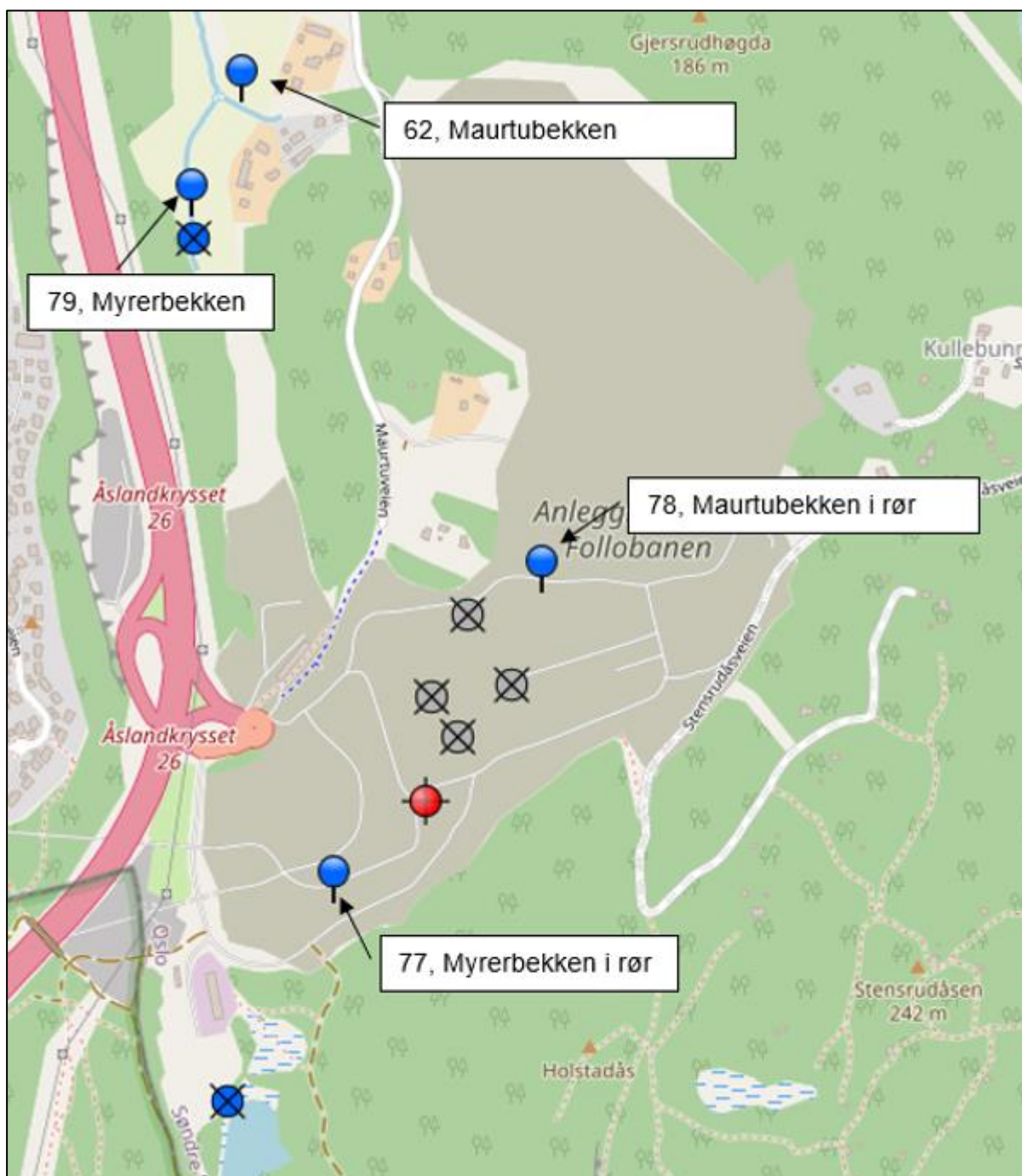
Resultatene fra Rejlers er benyttet i en oppdatert ERICA-vurdering (radioøkologisk risikovurdering), utført av Multiconsult våren 2025 (7). De radiometriske målingene ga data som gjorde at datternuklider av uran kunne beregnes og brukes som inngangsverdier i ERICA-modellen (datternuklider foreligger i så lave konsentrasjoner at de ikke lar seg påvise i konvensjonelle kjemiske analyser av vann).

2.7 Overvåkning av vannføringer

Våren 2024 ble det etablert vannføringsmålere. Det ble satt ut én måler i hvert rør for å logge effekten av strakstiltaket (midlertidig rørlegging av bekkene), samt én måler i hver bekk nedstrøms tilbakeføringsområdet. Figur 2-7 viser plasseringene av målerne. Tabell 2-5 viser en oppsummering av målingene fra 1. juni 2024 til 26. mai 2025. I Mautubekken rør (78) er det ikke logget data siden 3. mars, muligens pga. tørr vår og tørt rør.

Tabell 2-5. Resultater fra målinger av vannføring i rør og bekker.

Bekk / stasjon	Periode 1. juni 2024 – 26. mai 2025 (3. mars for stasjon 78)		
	Gjennomsnitt (L/s)	Min. (L/s)	Max. (L/s)
Myrerbekken rør / 77	3,6	0,02	42,8
Myrerbekken, 79	14,2	2,6	234
Mautubekken i rør, 78	1,7	0,10	39,2
Mautubekken, 62	5,3	0,02	67,8

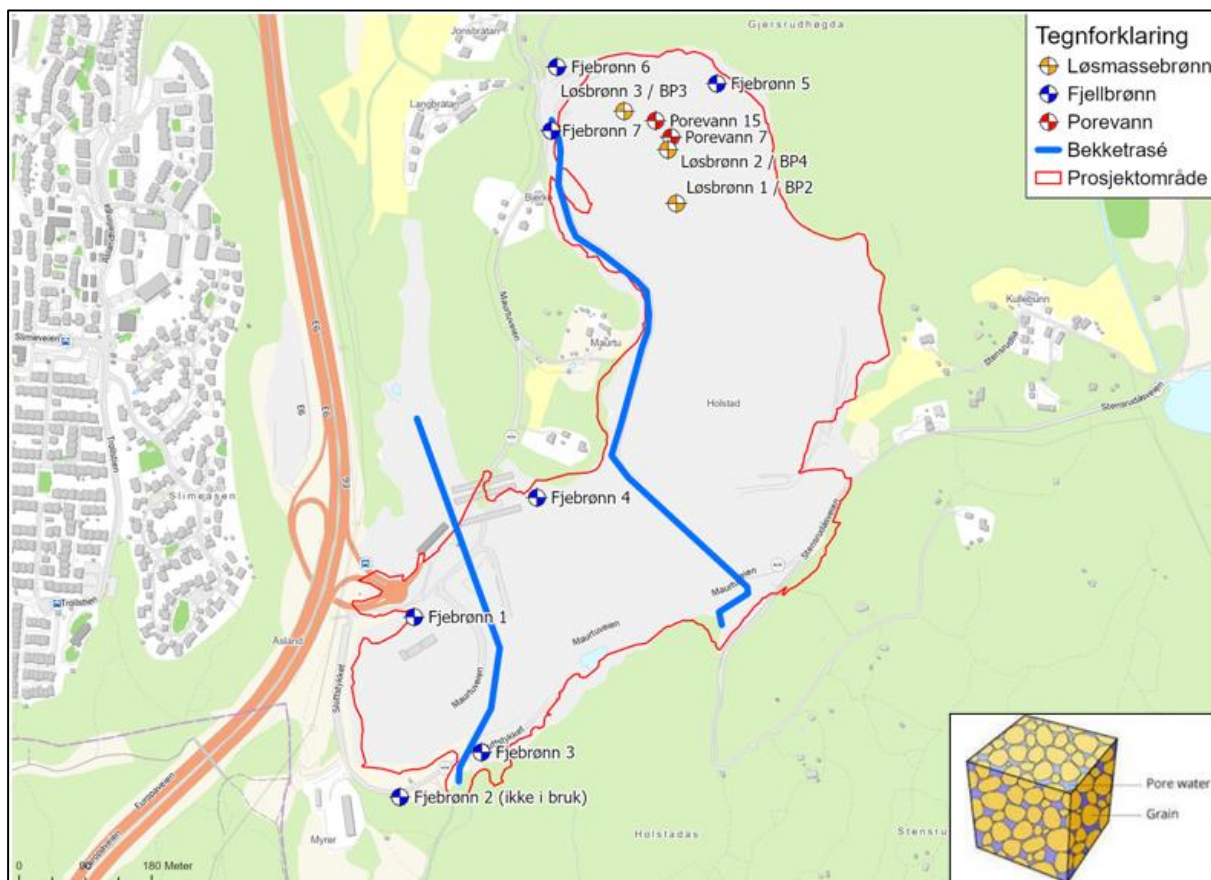


Figur 2-7. Oversiktskart med plasseringer av vannføringsmålerne som driftes av NIBIO (kart fra NIBIOs GW-Web).

3 OVERVÅKNING AV POREVANN OG GRUNNVANN

I vedlegg 1 vises diagrammer og plott for overvåkingsresultater ut 2024. På grunn av vanskelige prøvetakingsforhold om vinteren, ble det ikke tatt prøver i januar 2025. Resultater fra februar – mai 2025 er vist i tabeller i vedlegg 2.

Figur 3-1 viser kart over overvåkningsbrønner for porevann (celler), og grunnvann – løsmassebrønner og fjellbrønner på Åsland. Fjellbrønn 2 måtte tas ut av overvåkingen pga. konflikt med annen infrastruktur.



Figur 3-1. Plasseringer av overvåkningsbrønner på og ved tilbakeføringsområdet. Midlertidig rørlegte bekketraséer er vist med blått.

3.1 Porevann

Sugecellene for porevann ble etablert på hhv. 7 og 15 m dybde, begge målere er over grunnvannstand. Resultatene viser gjennomgående stor forskjell mellom prøver fra 7 meters dybde og 15 m dybde. Prøvene på 7 meters dybde har lavere nivåer enn bakgrunnskonsentrasjonene for uran i overflatevann i området, som er ca. 0,5 µg/L U. Det er markant økning i uraninnhold fra prøvene på 7 meter, og ned til prøvene fra 15 m dyp. Forskjellene i kalsiuminnhold mellom 7 og 15 m er også betydelig, med høyere verdier på 15 m enn på 7 m. Det er mindre forskjell mellom konsentrasjonene av lettløste stoffer som sulfat og klorid mellom de to dybdene enn det er for uran og flere andre metaller.

Det er ikke observert noen vesentlige endringer i målingene for sulfat og uran mellom de to dybdene sammenlignet med målingene før mars 2024.

Det er stor usikkerhet knyttet til representativiteten av porevannsstasjonene siden porevannsprøvene kun representerer to områder i hele utfyllingen.

3.2 Grunnvann

3.2.1 Løsmassebrønner

Overvåkning i brønner nedsatt i hull fra Sonic- borer i løsmasser er videreført med jevnlig vannprøvetaking. Siste prøverunde som ble rapportert i «Rapport fra prøvetaking av grunnvann, dok. nr. UFB-31-A-73140», ble utført 3. april i 2024. Brønnene var da relativt nyetablerte (etablert i slutten av februar 2024), og i rapporten fremheves det en generell usikkerhet ved tolkninger av vannkjemiske data fra grunnvannsprøver før etter tre til fire måneder etter at brønner er etablert. Innholdet av suspendert stoff har avtok utover sommeren 2024.

Follobaneprosjektet	Follobaneprosjektet, Tilbakeføring	Side:	13 av 16
	Åsland.	Dok.nr:	UFB-31-A-73152
	Statusoppdatering av overvåkning	Rev:	01C
	etter april 2024	Dato:	12.06.2025

Det er ikke funnet trender av statistisk betydning mht. uran. Analyseresultatene viser varierende verdier for metaller i alle tre løsmassebrønnene og ingen spesifikke trender. Uran og de fleste hovedionene (Ca, Mg, Na, K, Cl og SO₄) viste høyere verdier i sommerperioden før de igjen avtok. Dette kan skyldes mindre tilsig av upåvirket grunnvann og en oppkonsentrering under tørre forhold om sommeren.

3.2.2 Fjellbrønner

I fjellbrønnene er det i hovedsak målt konsentrasjoner av uran under 3 µg/L. Unntaket er Fjellbrønn 1 som skiller seg ut med høyere uranverdier enn de øvrige brønnene. Fjellbrønn 1 har også et markert forhøyet sulfatinnhold, pH og konduktivitet sammenlignet med de andre brønnene, samt høyere innhold av natrium, klor og nitrogenforbindelser

Det er tidligere blitt tilført salt (salting av anleggsveier) i området ved Low Area, men det kan heller ikke utelukke at veisalting fra E6 påvirker vannkjemien i denne brønnen (se Figur 3-1 for brønnplassering). Det virker naturlig at Fjellbrønn 1 har kontakt med vann som legger seg i Low Area. Dette vannet er tidligere kontinuerlig blitt pumpet ut i Myrerbekken og da har vannstanden i dammen vært betydelig lavere enn i dag. Det er foretatt feltmålinger av dette vannet hvor enkelte parametere samsvarer godt med det som påvises i brønnen. Temperatursvingningene i dammen gjenspeiles imidlertid ikke i fjellbrønnen.

Generelt viser analyseresultatene en gjennomgående forskjell mellom prøver tatt i Fjellbrønn 1-3 og prøver tatt i Fjellbrønn 5-7.

4 MULTICONSULTS VURDERINGER

Basert på målinger gjort i 2024 og dels i 2025 har vi gjort følgende vurderinger av situasjon:

Overvåkning av det utfylte området via grunnvannsbrønner

Analyser av grunnvann fra løsmassebrønnene på området viser stabile verdier sammenlignet med tidligere rapportert situasjon. Det samme gjelder for fjellbrønnene hvor «Fjellbrønn 1» skiller seg ut ved å ha høyere innhold av uran enn øvrige fjellbrønner. Brønnen har til dels sammenlignbare konsentrasjoner med det som måles i målepunktet «DAM» i Low area. Det er derfor mulig at «Fjellbrønn 1» påvirkes av vannet i målepunktet «DAM» i Lower Area. Vår vurdering i tidligere utført risikovurdering mhp. spredning av vann fra Low area via fjellsprekker, og også til Myrerbekken i forbindelse med flytting av masser fra pyramiden til Low area, opprettholdes derfor.

Målinger utført av NIBIO i Myrerbekken og Maurtubekken

I NIBIOs rapport påpekes at en svak nedgang i uraninnholdet i målepunkt 62 Maurtubekken mulig kan tilskrives bekkeomleggingen/straktiltakene eller en begynnende mulig redusert utlekking fra det utfylte området. Målingene i 2024 viser en liten nedgang mhp. årsgjennomsnittet for uran, men en liten økning av årsgjennomsnittet for sulfat.

Multiconsults vurdering av resultatene er at resultatet fra 2024 sammenliknet med 2023 og tidligere år, er innenfor det som kan forventes av naturlige årsvariasjoner. I første halvdel av 2025 er gjennomsnittsverdien for uran på 58.2 µg/L, ca. tilsvarende som årsgjennomsnittet for 2023.

Straktiltaket med å legge Myrerbekken og Maurtubekken i rør gjennom det utfylte området har hittil gitt små effekter mhp. uran- og sulfat- konsentrasjonene i bekkene. Årsaken til dette er at det er kun i perioder med relativt store nedbørshendelser at det renner vann i Maurtubekken oppstrøms det utfylte området, og som da vil ledes inn i røret. For Myrerbekken observeres det også en begrenset effekt av straktiltaket, selv om det er mer stabil vannføring gjennom røret her enn i Maurtubekken. Effekten av tiltaket vil imidlertid kunne endre seg i positiv retning i perioder med mye nedbør.

Etter vår mening gir ikke overvåkningen etter april 2024 grunn til å endre på miljørisikovurderingen fra april 2024. Vi mener den fremdeles kan legges til grunn for situasjonen.

Follobaneprosjektet	Follobaneprosjektet, Tilbakeføring	Side:	14 av 16
	Åsland.	Dok.nr:	UFB-31-A-73152
	Statusoppdatering av overvåkning	Rev:	01C
	etter april 2024	Dato:	12.06.2025

5 REFERANSER

1. **NIBIO.** *Utbygging av Follobanen. Overvåkning av vannkvalitet – Årsrapport 2024.* 2025. VOL. 11. NR. 28.
2. **Miljødirektoratet.** *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.* 2016. M608_ rev. 30.10.2020.
3. **NIBIO.** *Follobanen. Vannprøver og økotoks for Maurtu-, Myrer- og Stensrudbekken på Åsland.* 2024. Saksnr. 8948, Follobanen.
4. **Haaland, S. & Gjemlestad, L.J.** *Bunndyrundersøkelse i Gjersrudtjernbekken, Oslo.* s.l. : Bioforsk, 2011. Vol. 6 (16).
5. **NIBIO.** *Intensiv prøvetakingsperiode Åsland.* 2024. 8948, Follobanen.
6. **Rejlers.** *Radiometrisk kartlegging og vurdering av TBM-masser og bekkesedimenter på Åsland, Oslo kommune.* 2025. UFB-31-A-75073.
7. **Multiconsult.** *Miljørisikovurdering, radioaktive nuklider –Vurdering ved bruk av ERICA.* s.l. : Bane NOR, 2023. UFB-31-A-73136_01C.

6 DOKUMENTINFORMASJON

6.1 Endringslogg

Rev.	Endring
00C	Første utgave
01C	Korreksjoner etter kommentarer fra Bane NOR

6.1.1 Terminologi / Utfyllende beskrivelse

Bane NOR	Bane NOR SF (BN)
Multiconsult Norge	Multiconsult (MC)

Follobaneprosjektet	Follobaneprosjektet, Tilbakeføring	Side:	16 av 16
	Åsland.	Dok.nr:	UFB-31-A-73152
	Statusoppdatering av overvåkning	Rev:	01C
	etter april 2024	Dato:	12.06.2025

7 VEDLEGG

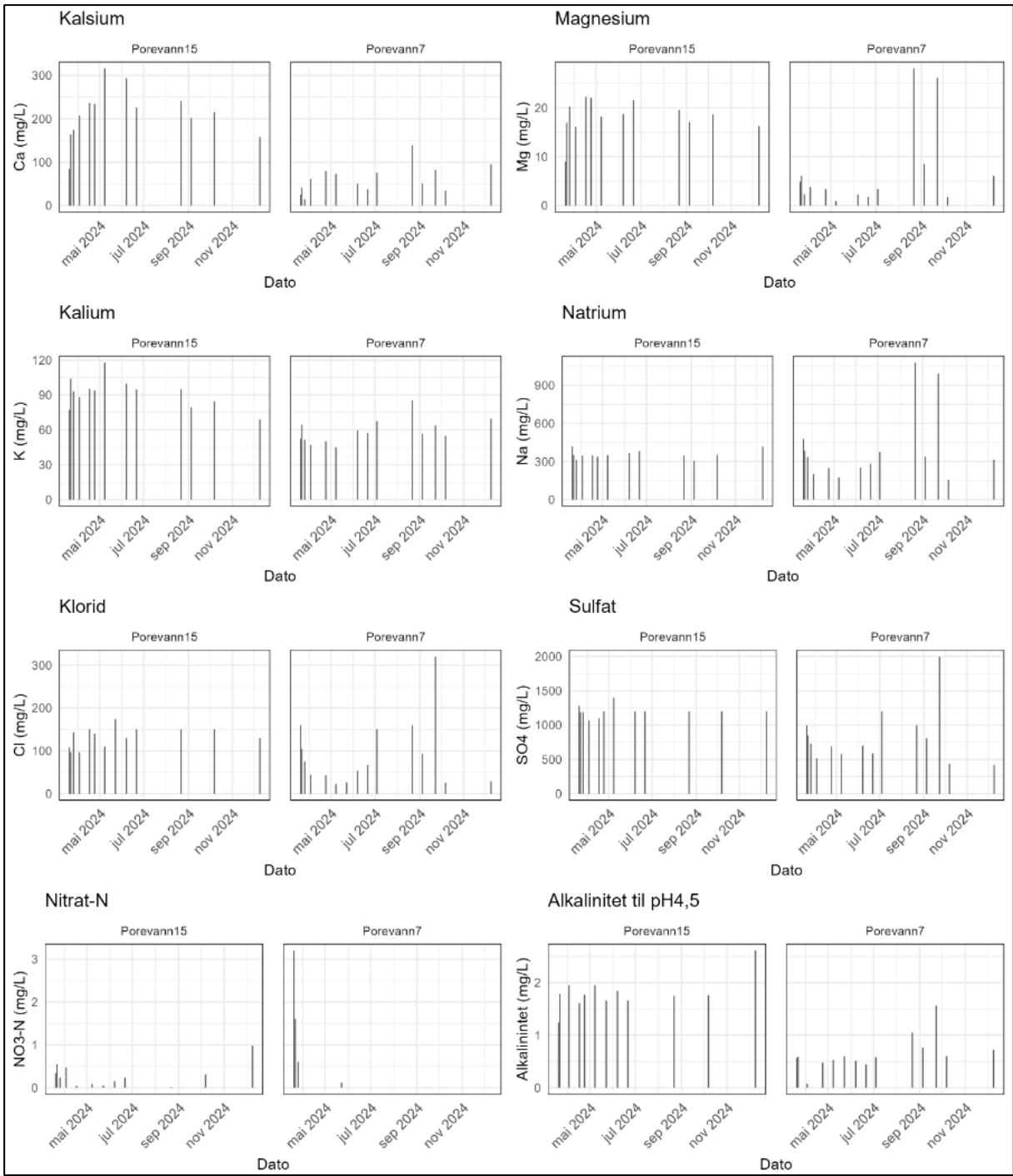
7.1 Vedlegg A – Diagrammer og plott fra porevanns og grunnvannsovervåkning frem til 2025

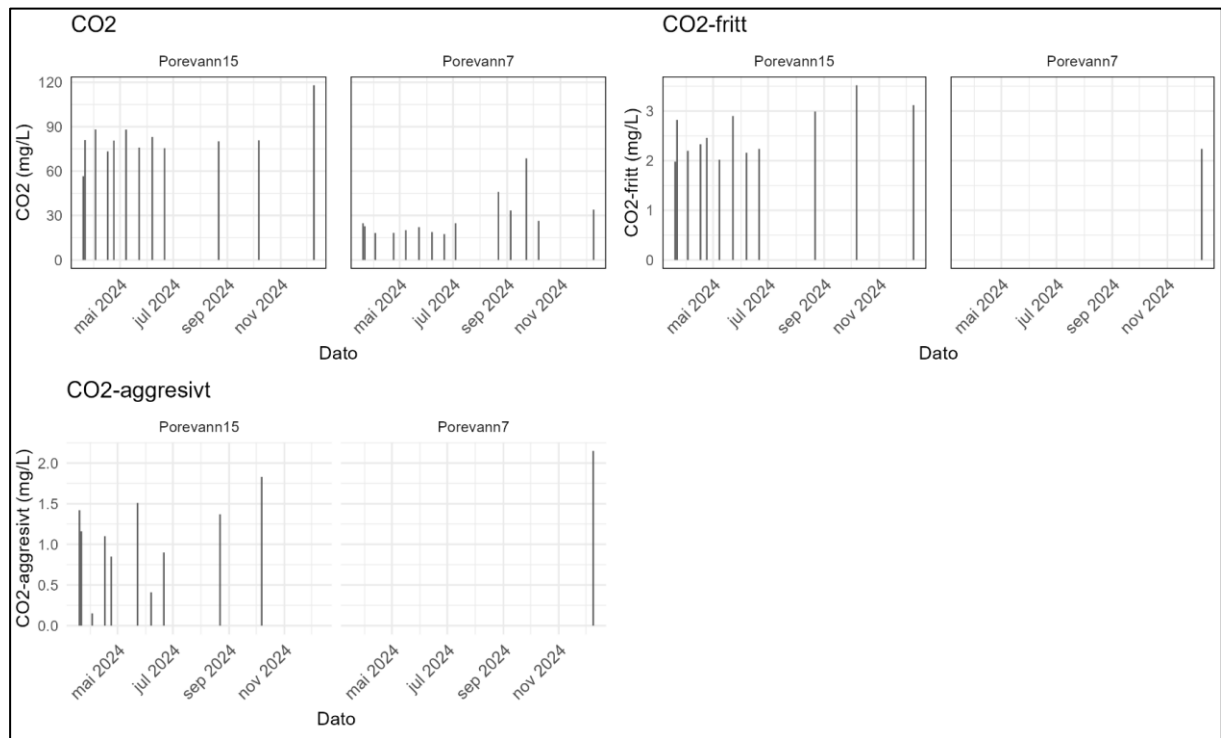
7.2 Vedlegg B - Resultater for porevann og grunnvann fra januar-mai 2025

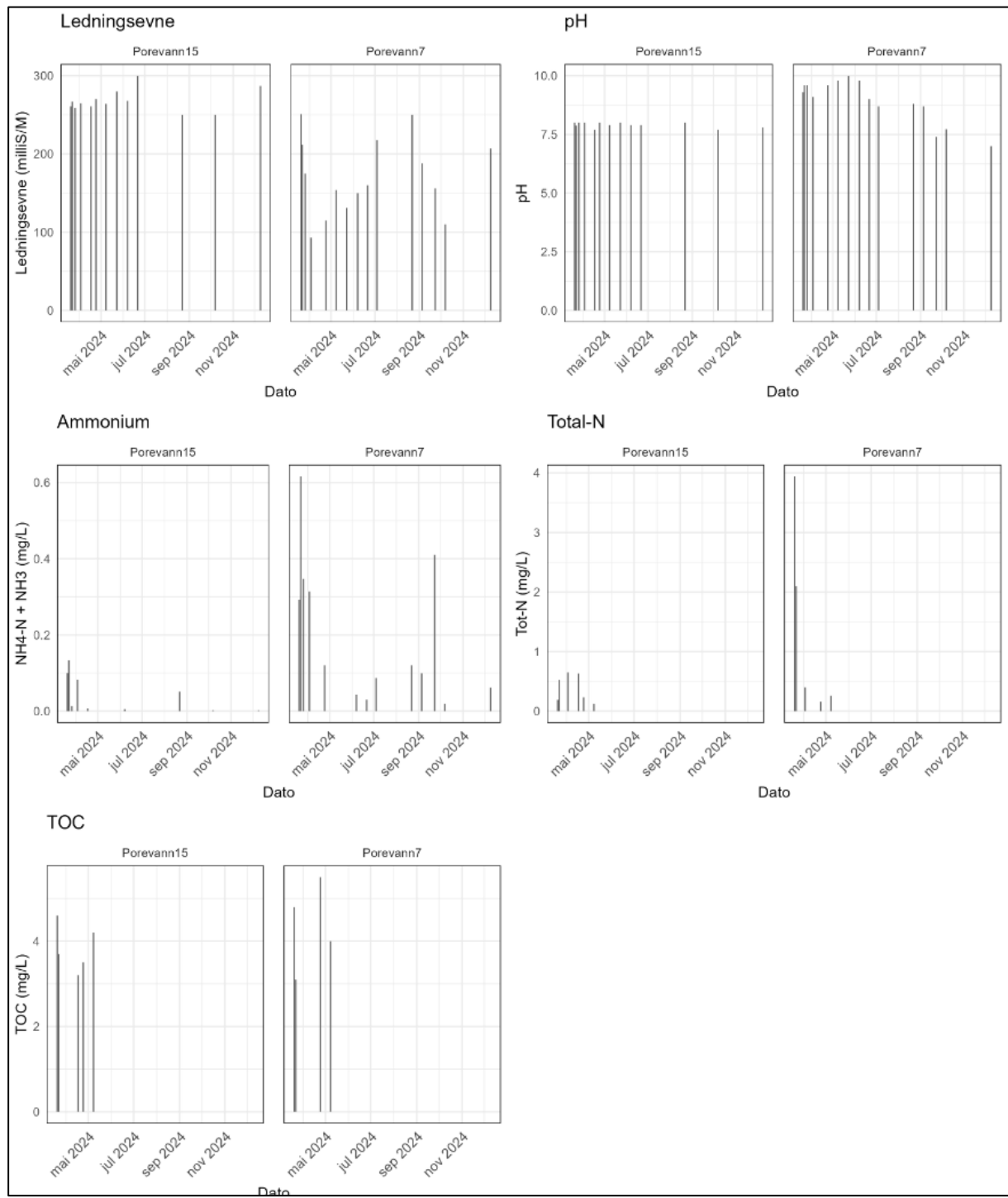
7 VEDLEGG

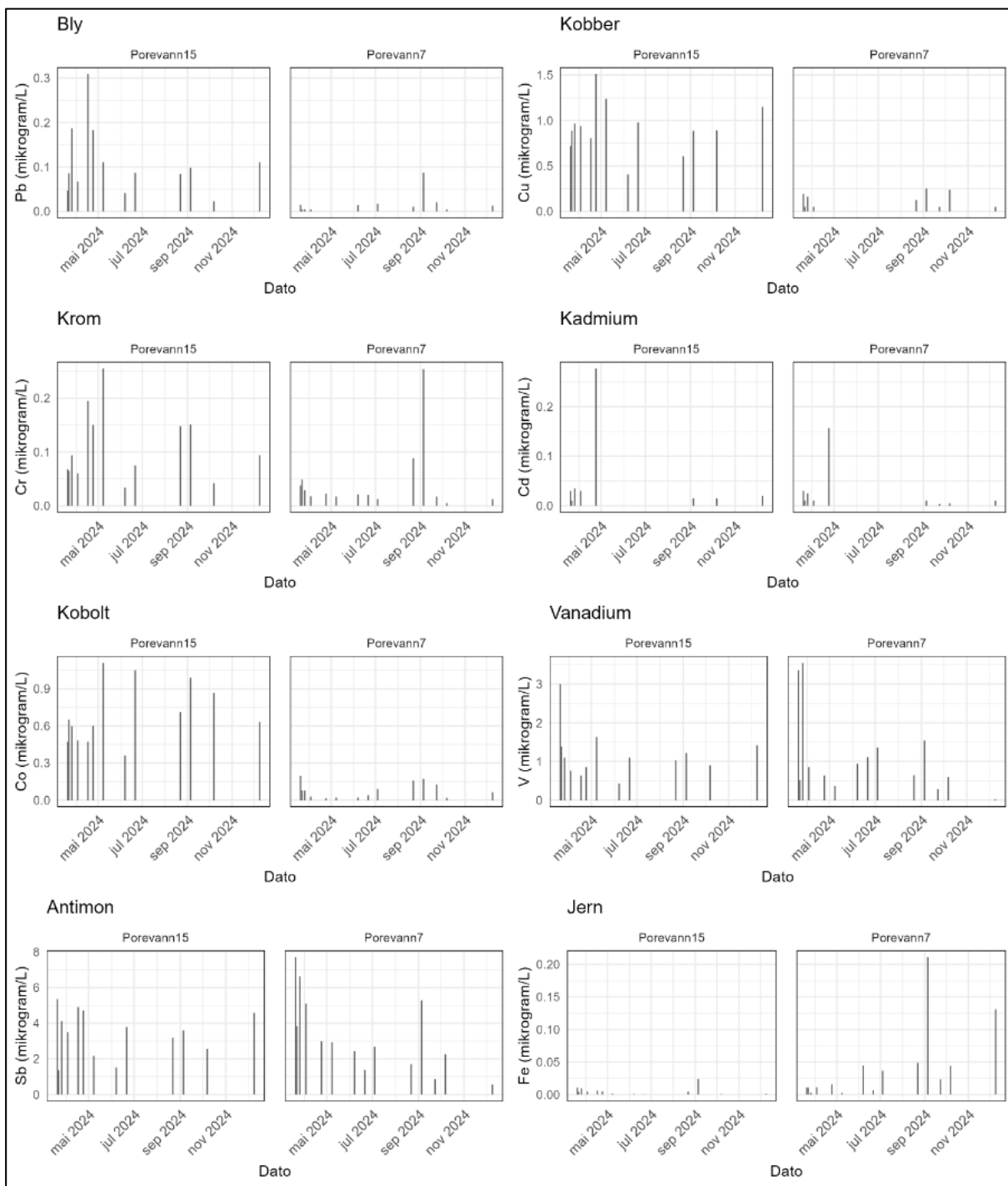
Vedlegg A – Diagrammer og plott fra porevanns og grunnvannsovervåkning frem til 2025

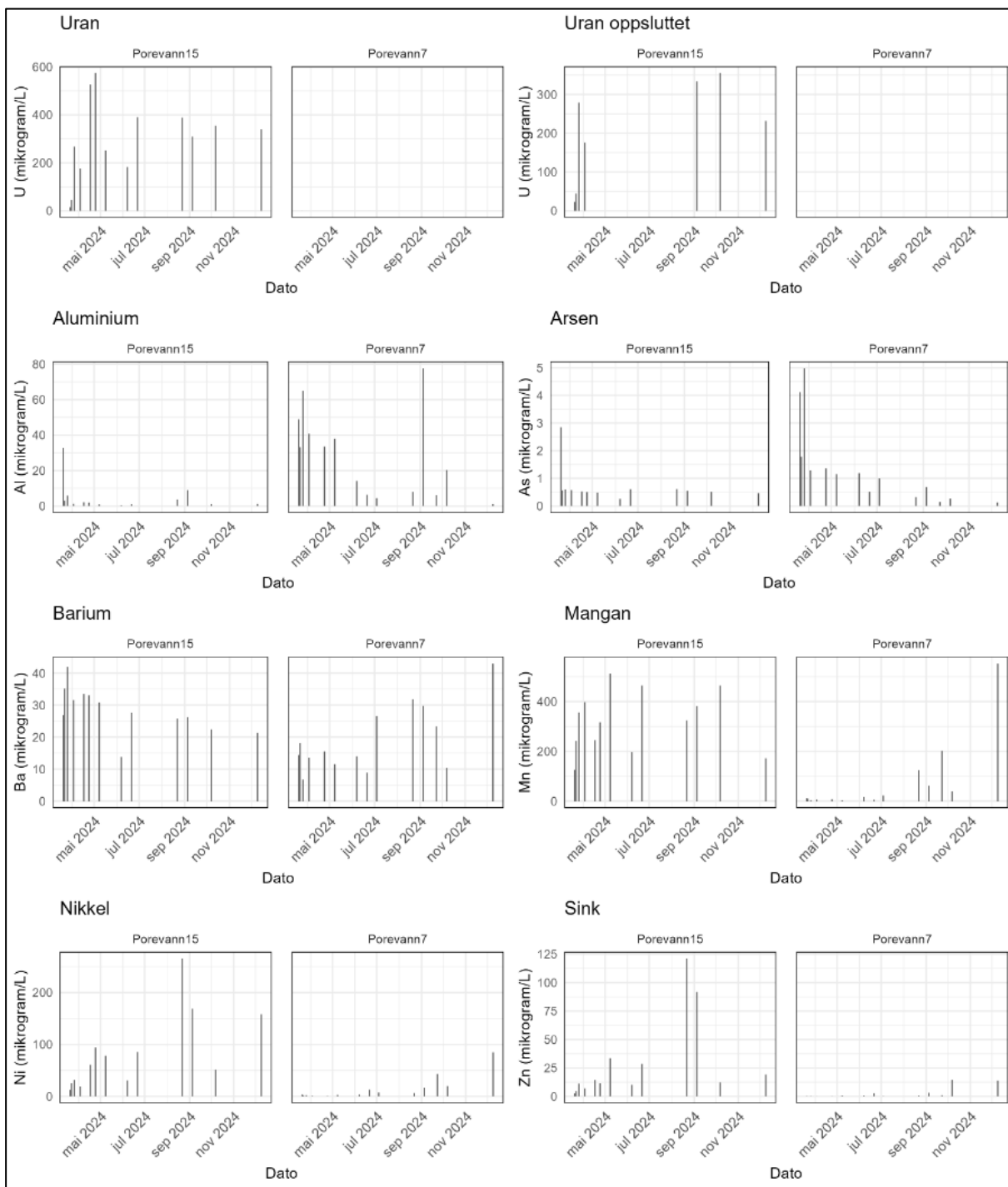
Porevann



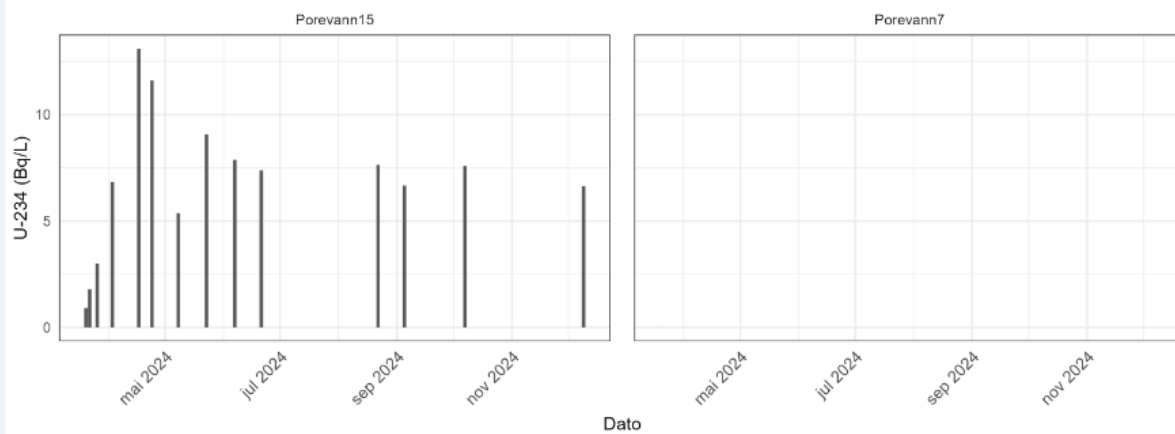




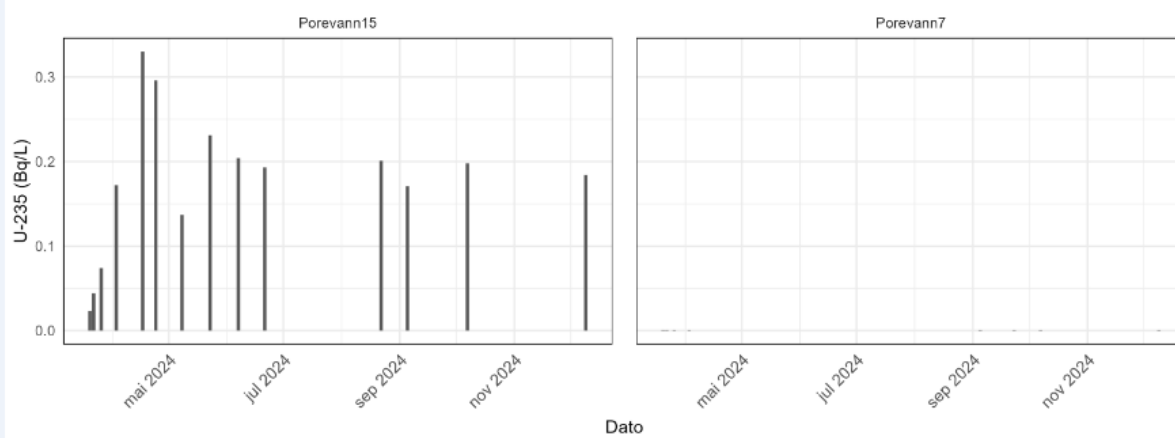




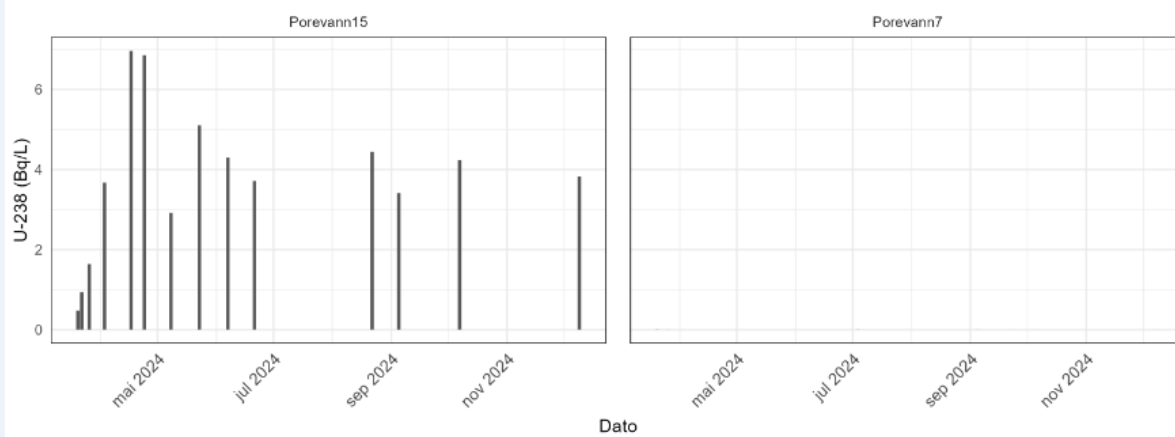
Uran-234



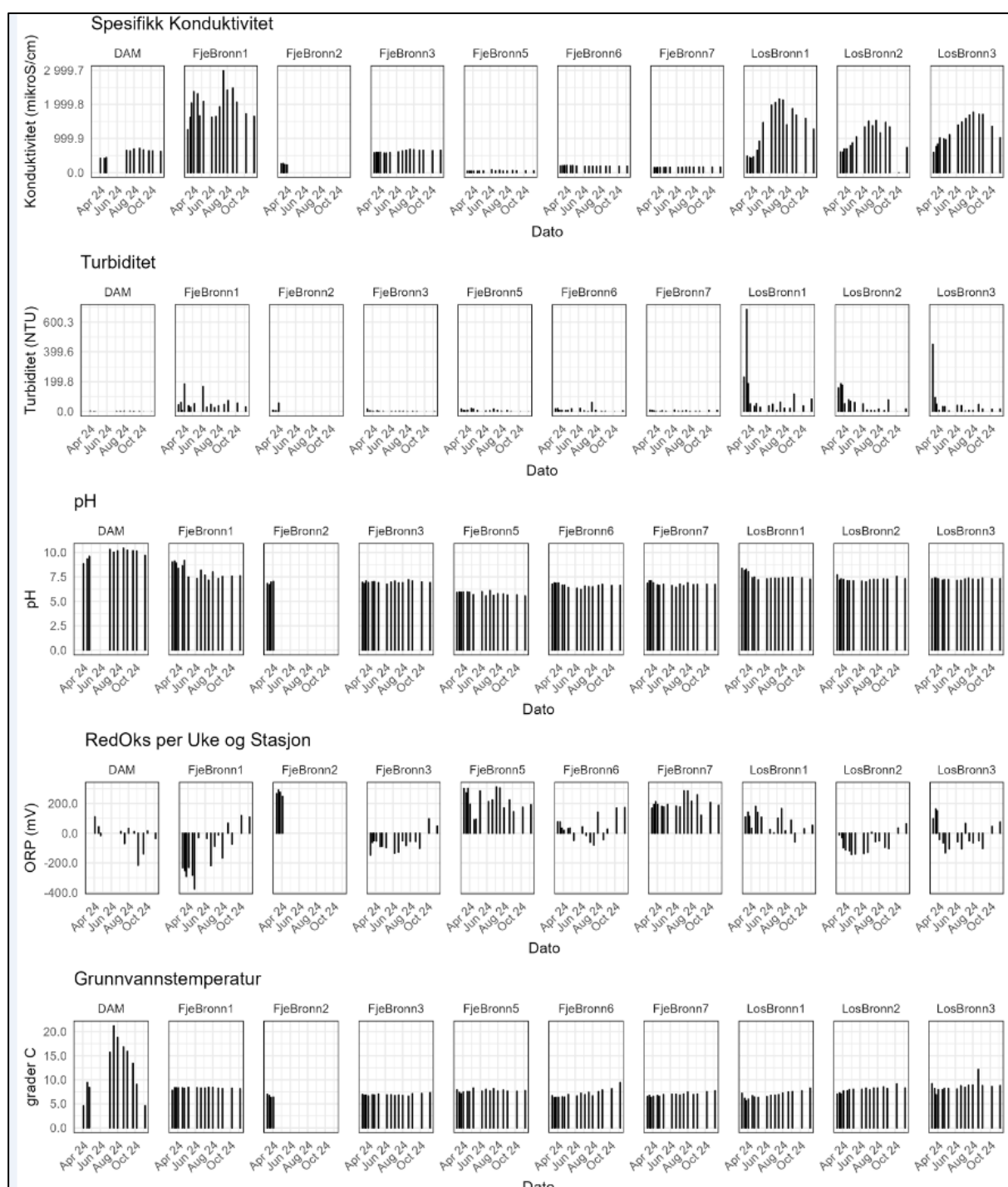
Uran-235



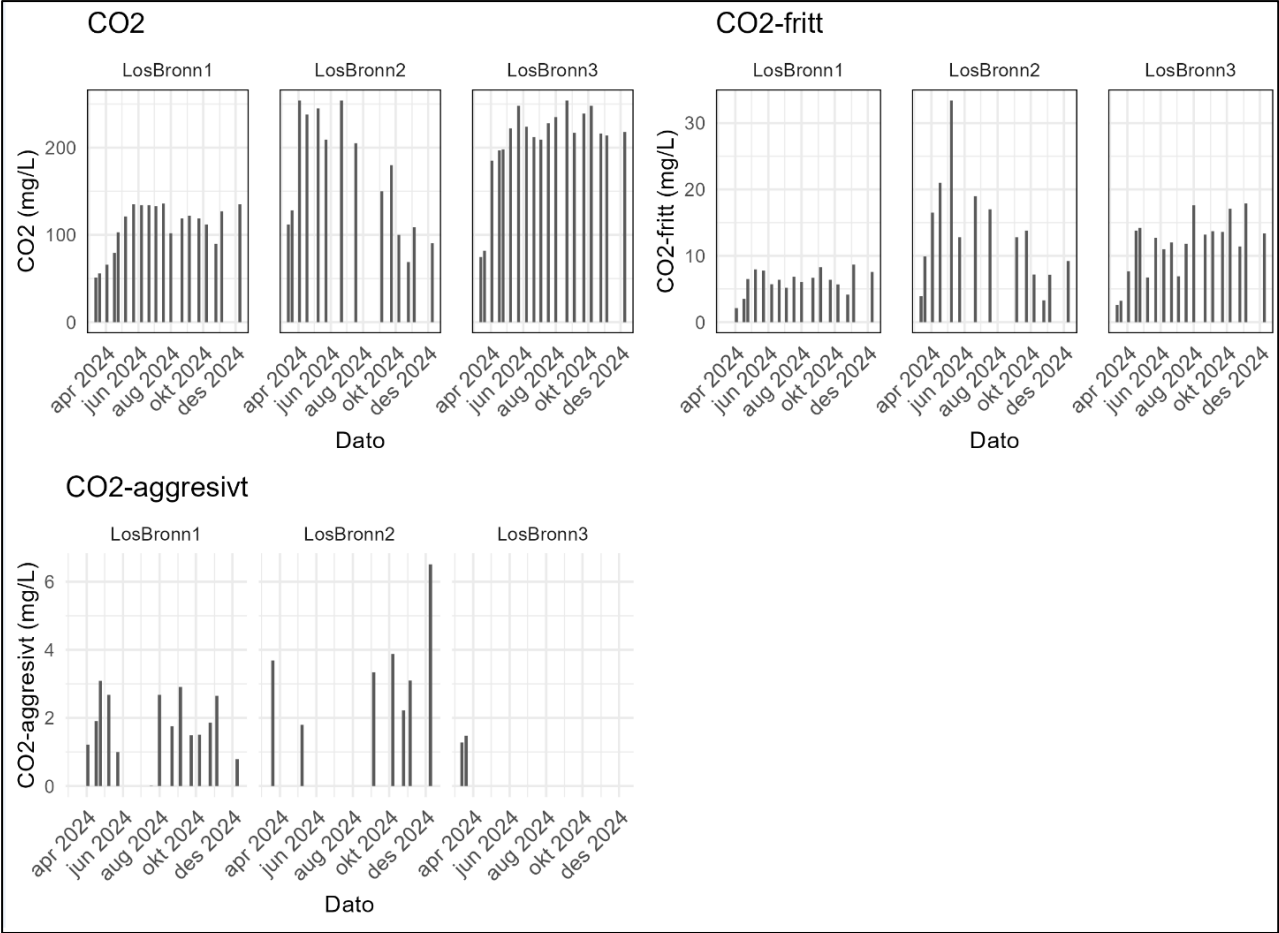
Uran-238

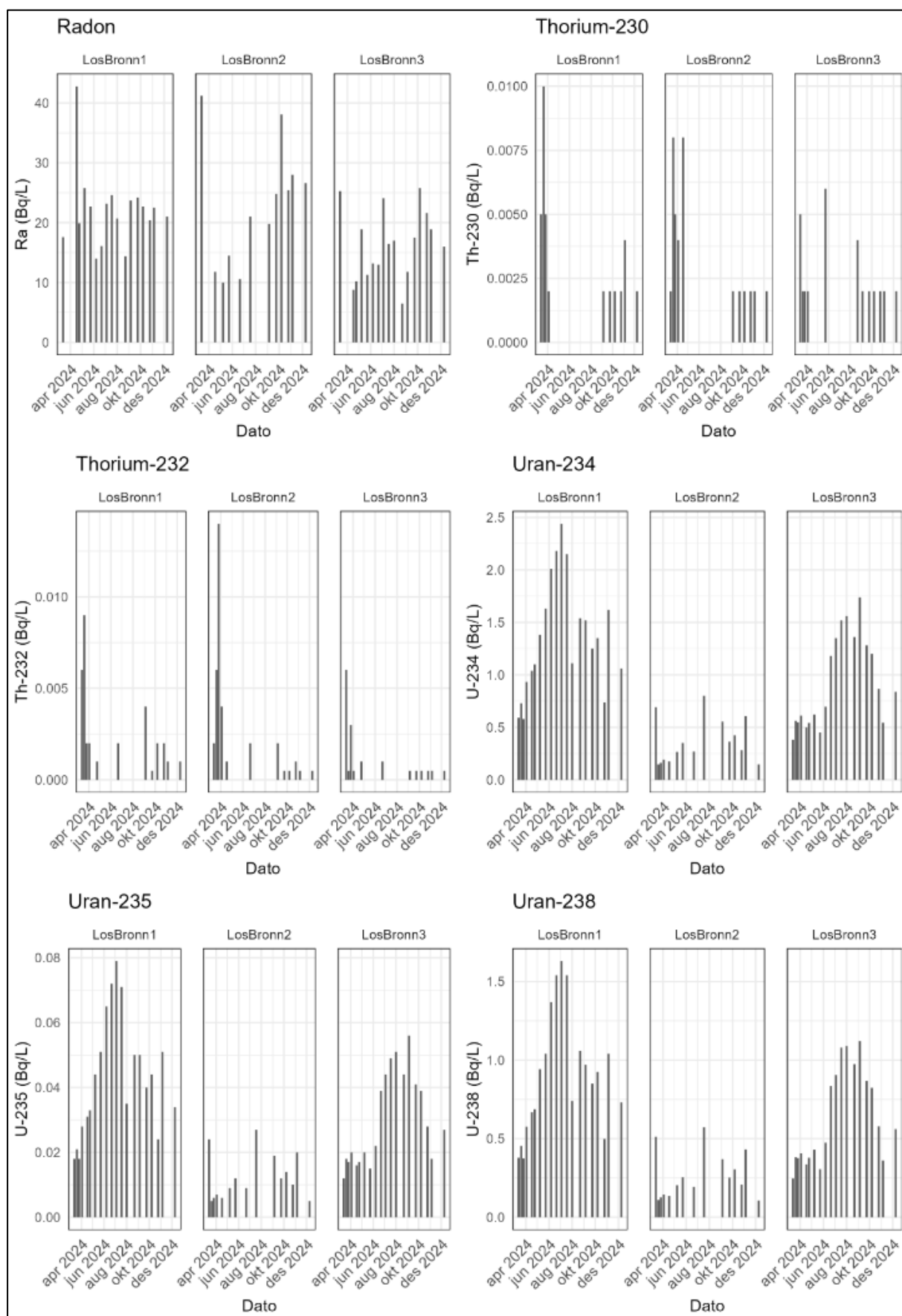


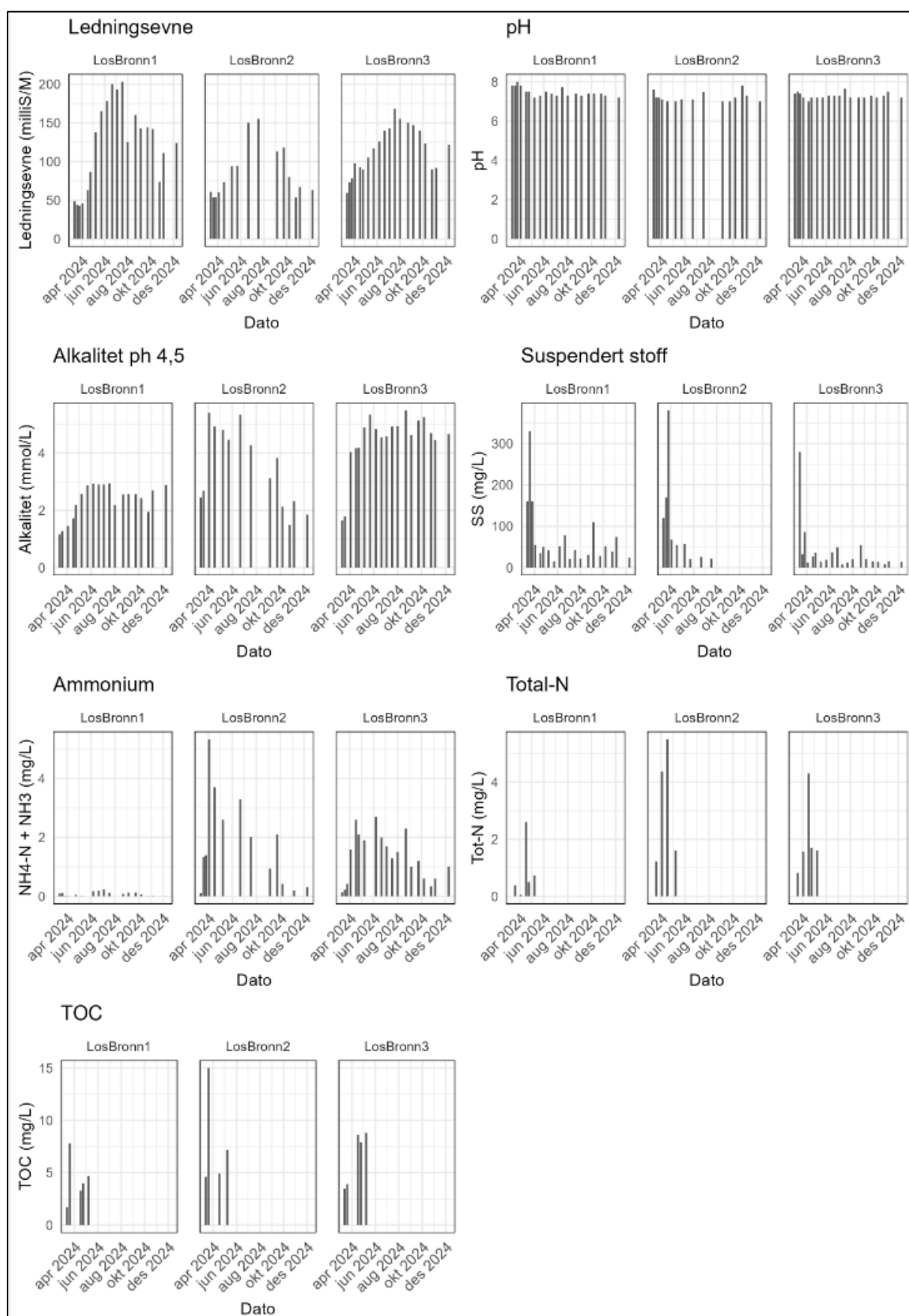
Feltparametere brønner

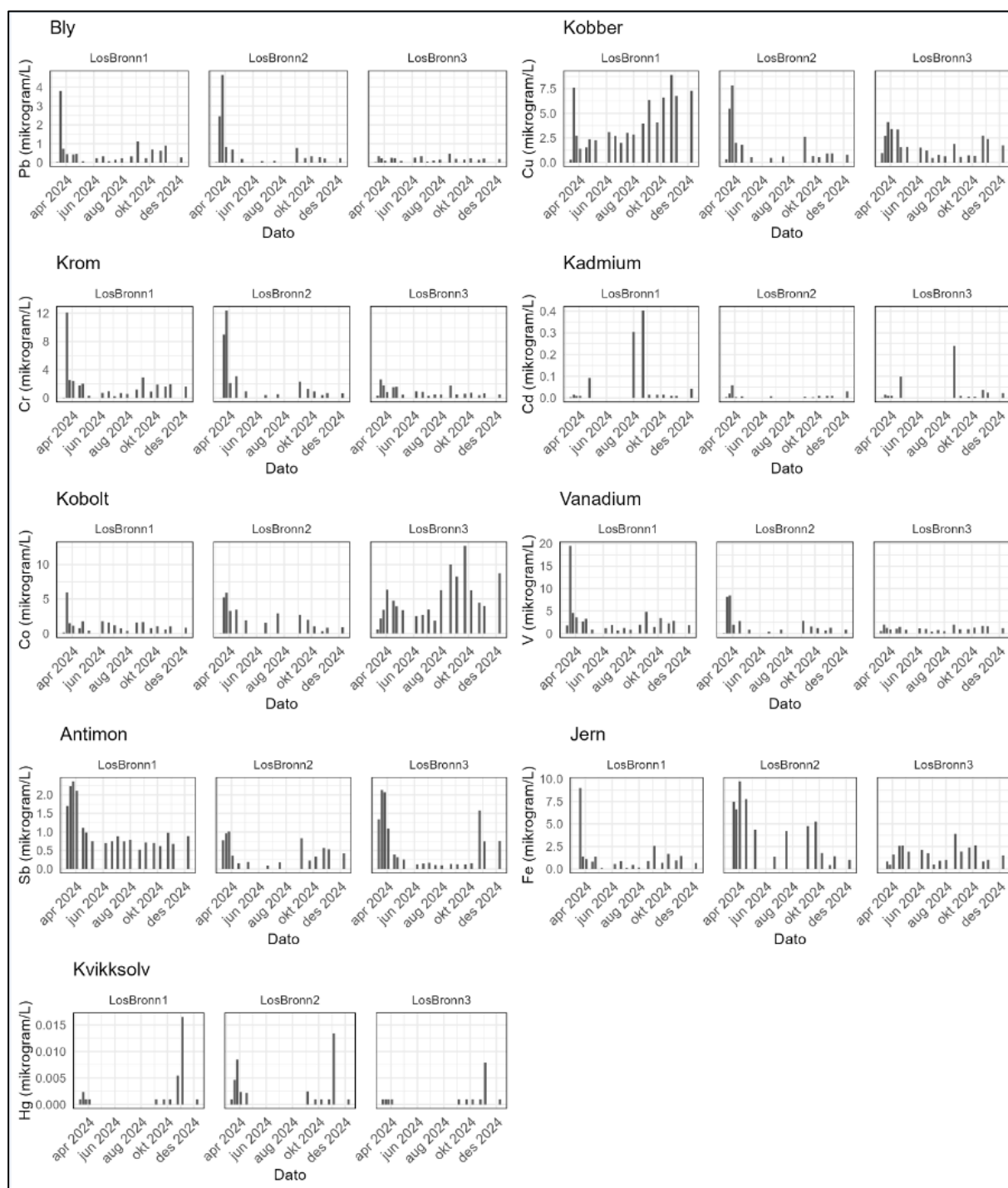


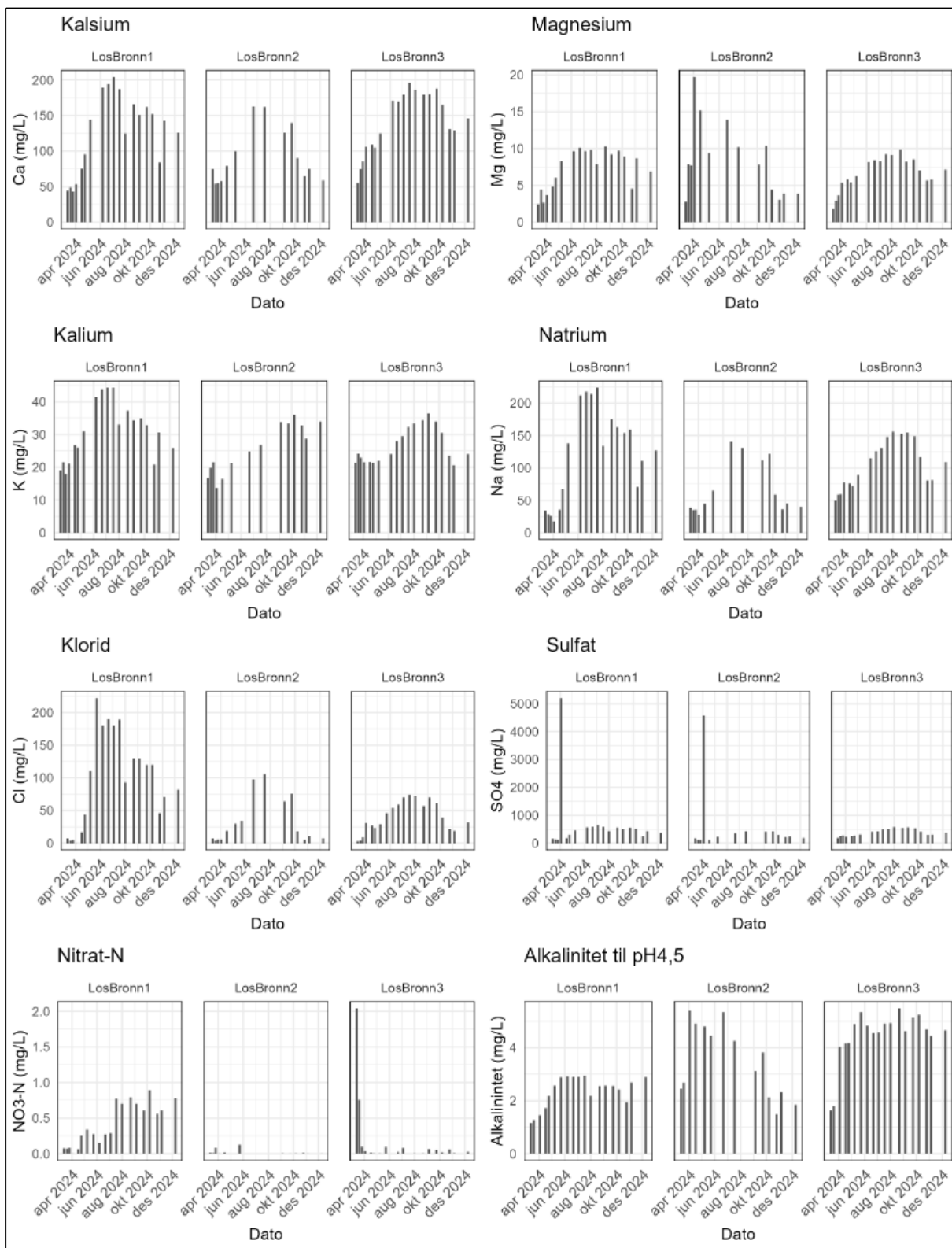
Løsmassebrønner

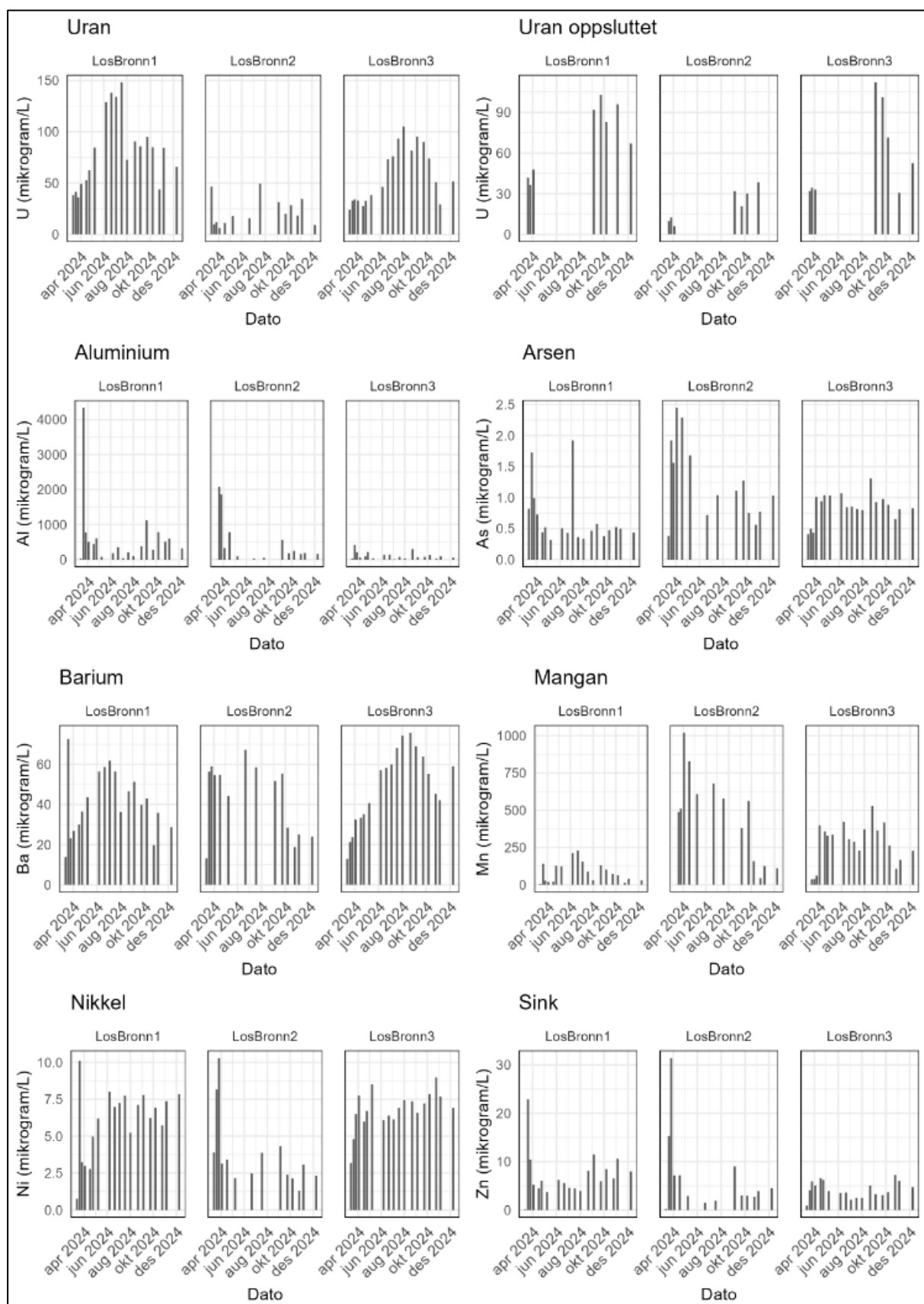




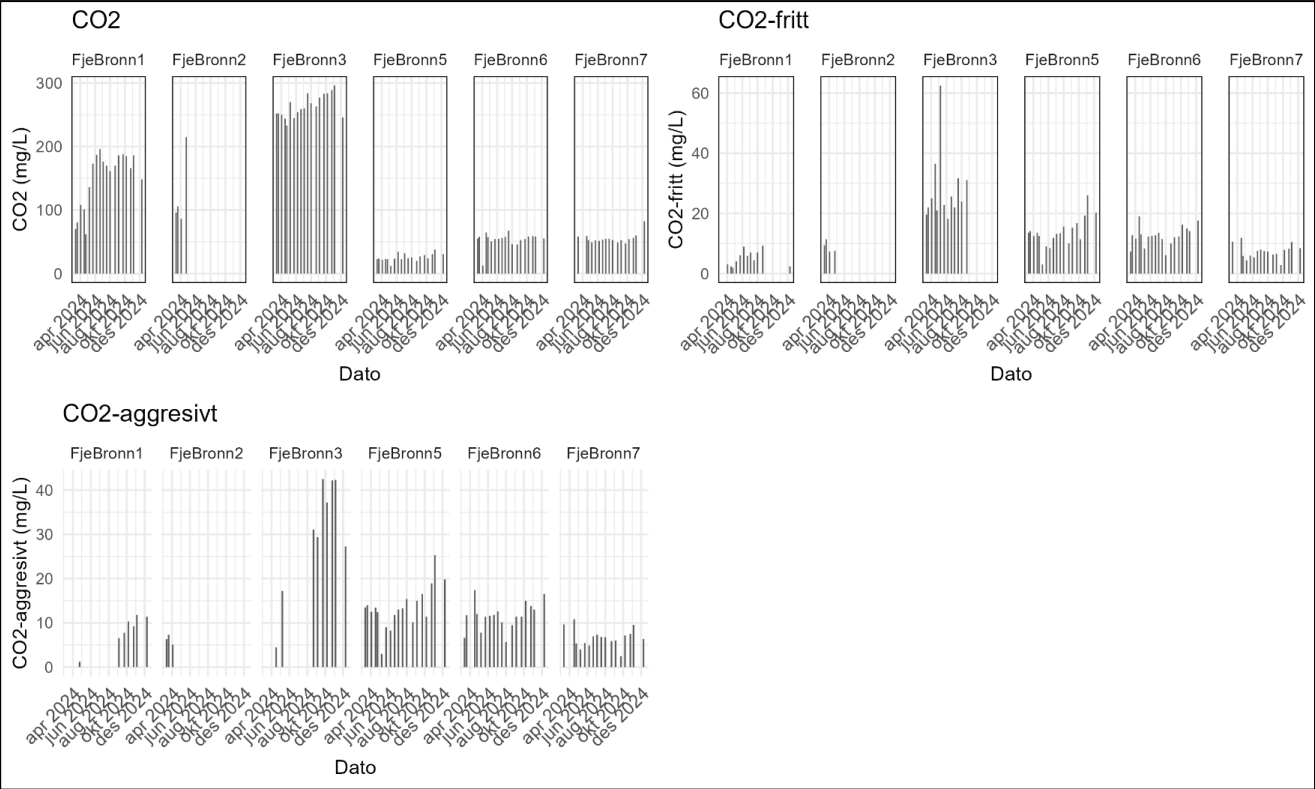


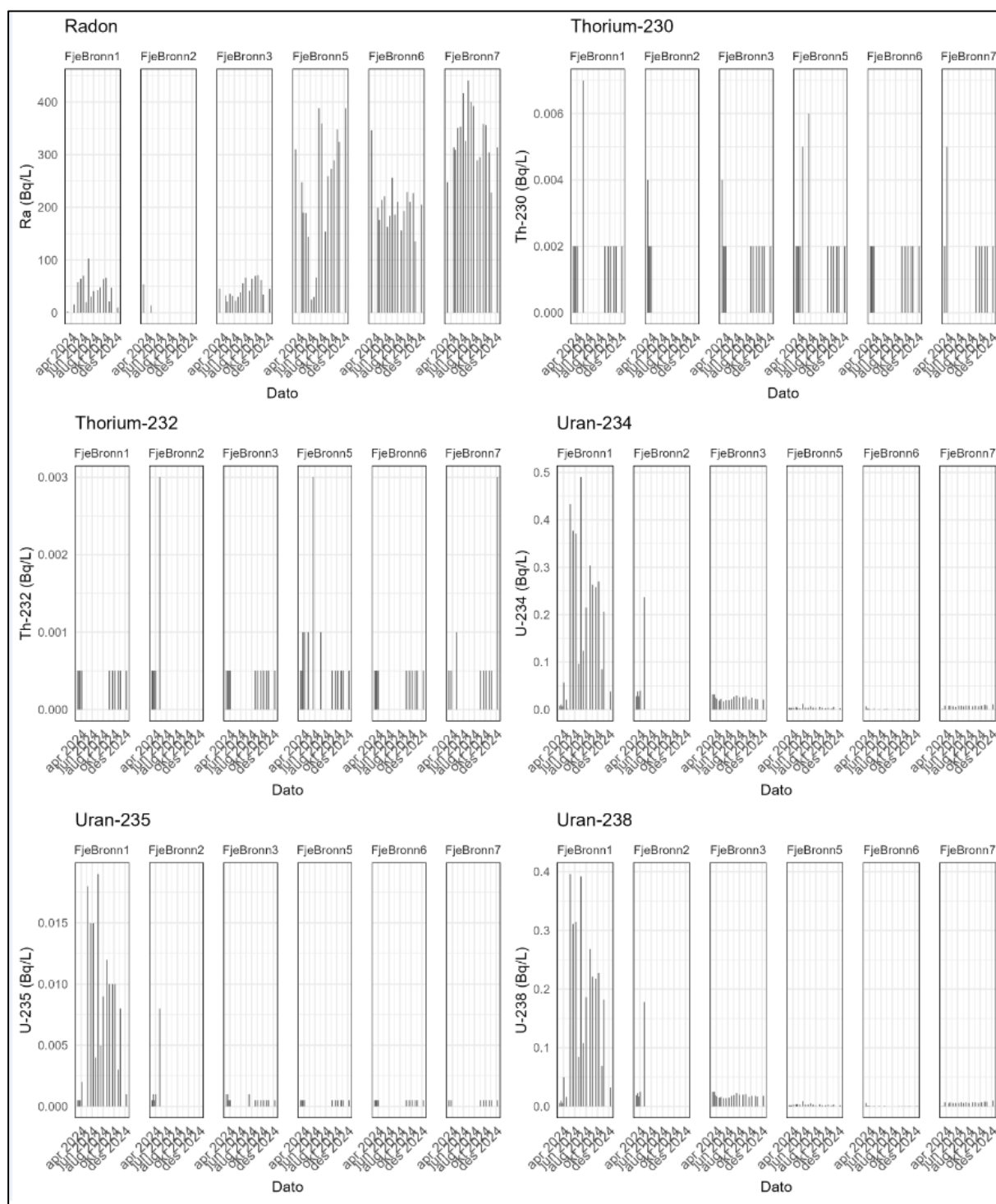


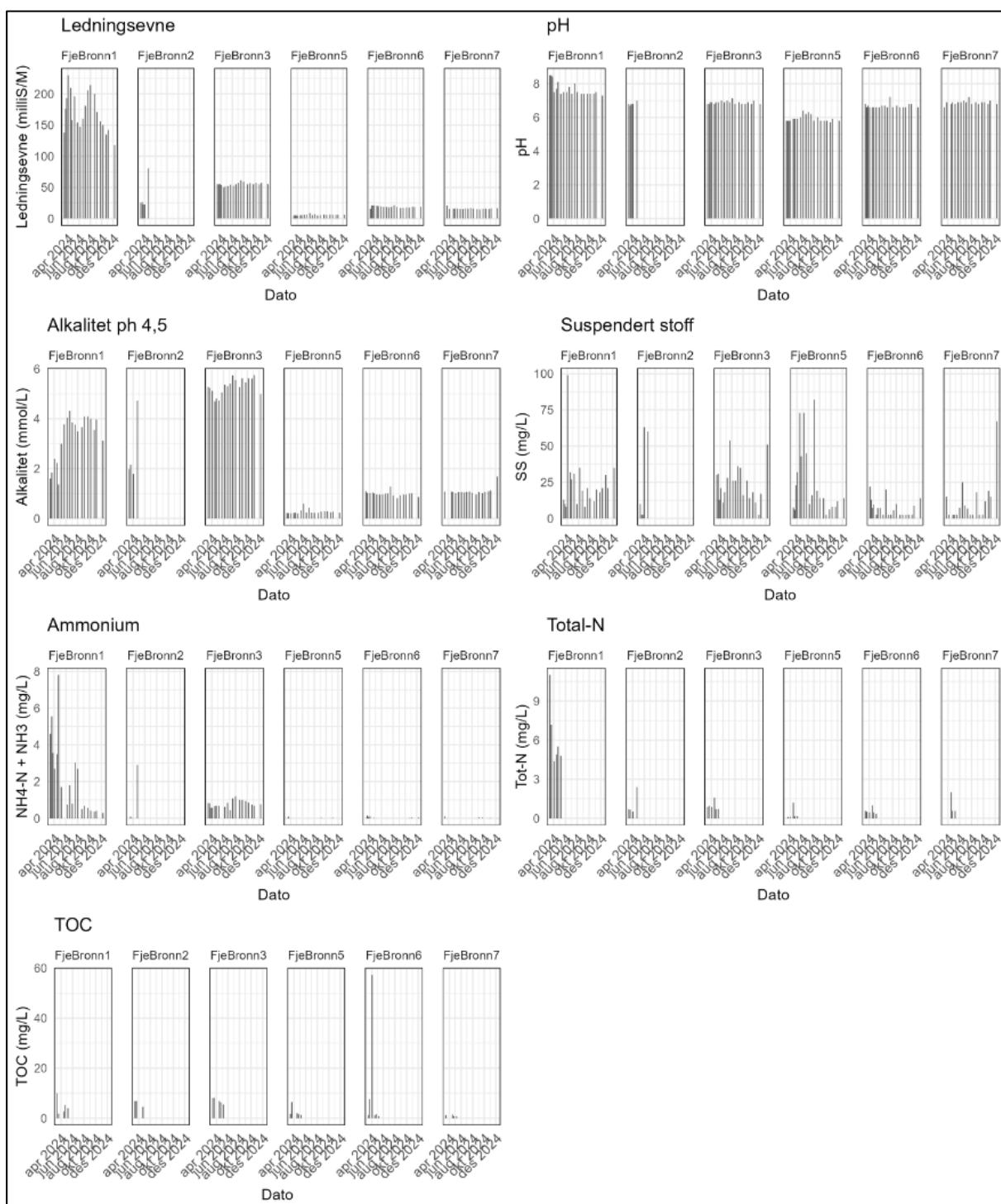


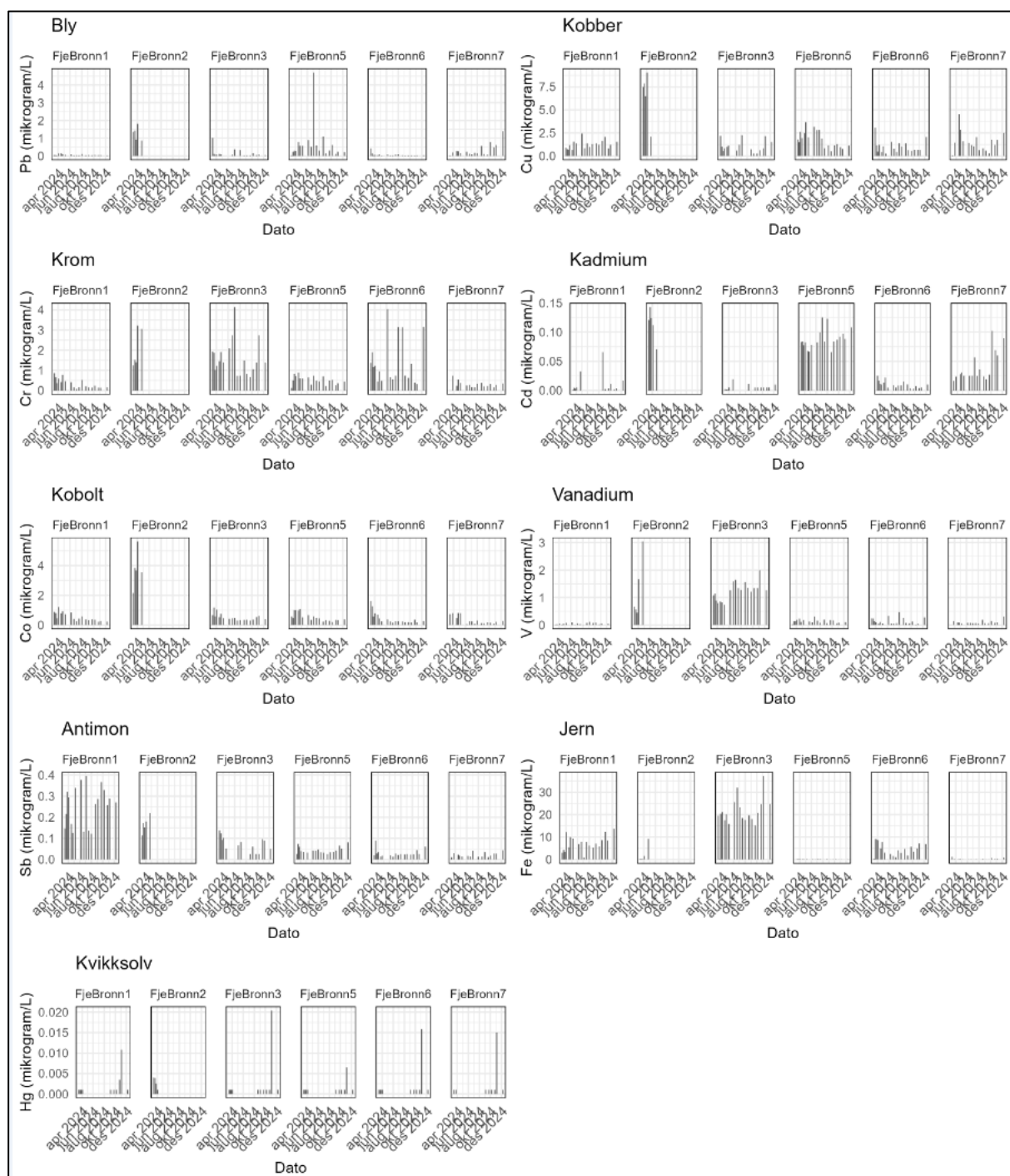


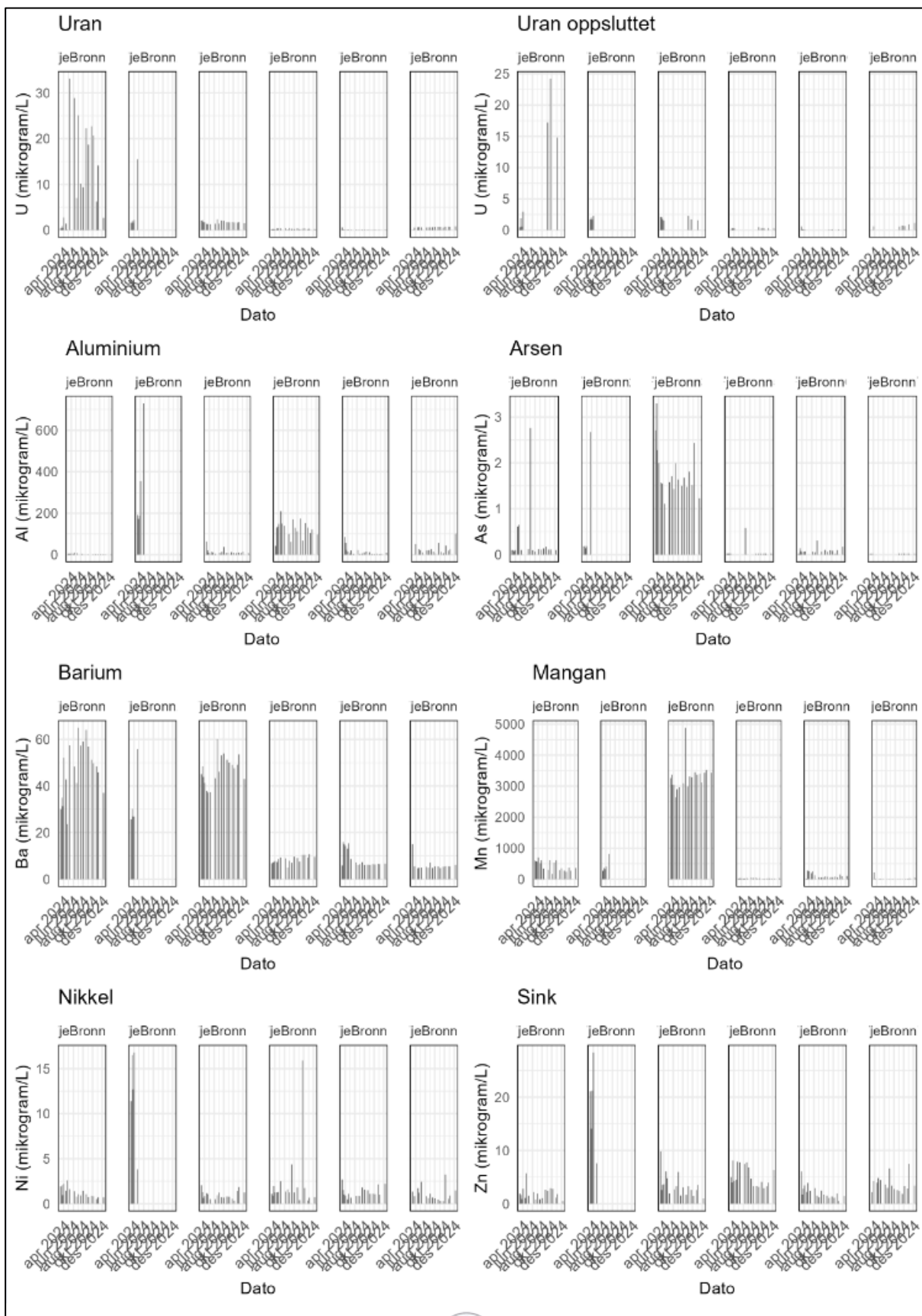
Fjellbrønner











Vedlegg B - Resultater for porevann og grunnvann fra januar-mai 2025

Prøve	Dato	Klorid (Cl-) mg/L	Sulfat som SO4 2- mg/L	Alkalinitet pH 4.5 mmol/L	Alkalinitet pH 8.3 mmol/L	Ledningsevne (konduktivitet) mS/m	pH-verdi -	Suspende rt stoff mg/L	Syrekapasitet pH 4.5 mmol/L	Syrekapasitet pH 8.3 mmol/L	P-total mg/L	Fe (Jern) mg/L	K (Kalium) mg/L	Mg (Magnesium) mg/L	Na (Natrium) mg/L
Porevann 15	15-05-2025	7.8	600	2.41	<0.150	186	8.25	<5	<0.150	<0.150	0.0076	0.00435	53.8	6.61	284
Porevann 15	28-04-2025	12	780	2.88	<0.150	196	7.8	<5	<0.150	<0.150	<0.050	0.0074	54.3	6.51	296
Porevann 15	28-04-2025														
Porevann 15	15-04-2025	21	900	2.7	<0.150	190	8.2	<5	<0.150	<0.150	0.021	0.00337	55.9	7.3	316
Porevann 15	04-04-2025	11	18	3.27	<0.150	212	7.8	<5	<0.150	<0.150		0.00271	55.3	7.05	331
Porevann 15	21-03-2025	36	880	2.21	<0.150	220	8.2	<5	<0.150	<0.150	0.011	0.00644	56.9	7.5	355
Porevann 15	09-03-2025	58	970	2.81	<0.150	230	8.2	4.8	<0.150	<0.150	0.031	0.102	64.3	11.3	354
Porevann 15	09-12-2024	130	1200	2.61	<0.150	287	7.8	<5	<0.150	<0.150	0.0056	0.00148	69.1	16.3	418
Porevann 7	28-04-2025	120	1300	2.99	<0.150	367	7.2	16	<0.150	<0.150	<0.050	2.01	68.8	13.2	549
Porevann 7	28-04-2025														
Porevann 7	15-04-2025	76	1100	0.496	<0.150	170	8.1	11	<0.150	<0.150	0.033	4.28	67.9	6.06	421
Porevann 7	04-04-2025	130	110	0.904	<0.150	190	7.3	<5	<0.150	<0.150		0.0159	55.9	5.78	278
Porevann 7	21-03-2025	110	1300	0.438	<0.150	130	7.9	14	<0.150	<0.150	0.011	4.66	78.1	10	503
Porevann 7	09-03-2025	74	1200	0.538	<0.150	196	6.9	<5	<0.150	<0.150	0.004	0.0169	77.2	1.43	199
Porevann 7	09-12-2024	29	420	0.72	<0.150	207	7	<5	<0.150	<0.150	<0.0040	0.131	69.8	6.08	315

Prøve	Dato	Al (Aluminium) µg/L	As (Arsen) µg/L	Ba (Barium) µg/L	Ca (Kalsium) mg/L	Cd (Kadmium) µg/L	Co (Kobolt) µg/L	Cu (Kopper) µg/L	Hg (Kvikksølv) µg/L	Ni (Nikkel) µg/L	Pb (Bly) µg/L	U (Uran) µg/L	Zn (Sink) µg/L	Mn (Mangan) µg/L	Mo (Molybden) µg/L	Sb (Antimon) µg/L
Porevann 15	15-05-2025	1.58	0.129	17	122	<0.03	0.131	0.783	<0.002	35.7	<0.01	287	1.53	71.4	92.1	3.23
Porevann 15	28-04-2025	3.02	0.158	18.5	122	<0.05	0.2	0.946	<0.002	73.2	0.0272	320	2.7	112	94.2	3.15
Porevann 15	28-04-2025															
Porevann 15	15-04-2025	1.57	0.159	17.2	124	<0.04	0.209	0.961	<0.002	52.6	0.0104	325	2.03	113	90.2	3.09
Porevann 15	04-04-2025	0.828	0.148	18.8	111	<0.01	0.146	1.12	<0.002	108	0.0166	401	3.88	51	80.4	3.13
Porevann 15	21-03-2025	3.13	0.175	18.7	100	<0.04	0.31	1.24	<0.002	128	0.0622	306	9.86	61.8	72.4	3.23
Porevann 15	09-03-2025	22.3	0.213	21	139	<0.04	0.172	1.02	<0.004	224	0.0402	162	12.5	108	95.6	2.77
Porevann 15	09-12-2024	1.15	0.464	21.3	158	<0.04	0.632	1.15	<0.002	158	0.111	340	19.1	172	113	4.58
Porevann 7	28-04-2025	<0.2	<0.05	5.68	114	<0.002	<0.005	<0.1	<0.002	1.81	<0.01	0.0112	0.753	371	1.09	<0.01
Porevann 7	28-04-2025															
Porevann 7	15-04-2025	0.879	0.101	27.2	94.6	<0.01	0.00838	0.269	<0.002	14	0.0317	0.0042	2.86	945	27	0.105
Porevann 7	04-04-2025	0.777	0.126	18.3	39.3	<0.006	0.00964	<0.1	<0.002	32.3	<0.01	0.0553	0.784	205	33.4	0.171
Porevann 7	21-03-2025	1.11	0.139	34.3	112	<0.03	0.0153	<0.1	<0.002	42.1	<0.01	0.0303	1.29	878	56.9	0.151
Porevann 7	09-03-2025	2.19	0.271	25.4	93.1	<0.04	0.0237	<0.1	<0.002	140	0.0145	0.00196	2.78	62	111	0.601
Porevann 7	09-12-2024	1.03	0.124	43	95.5	<0.02	0.0649	<0.1	<0.002	84.9	0.013	0.028	13.9	553	48.3	0.558

Prøve	Dato	Thorium-230 i Bq/L Bq/L	Thorium-232 i Bq/L Bq/L	Uran-234 i Bq/L Bq/L	Uran-235 i Bq/L Bq/L	Uran-238 i Bq/L Bq/L	Bikarbona t (HCO3) mg/L	Karbonat (CO3) mg/L
Porevann 15	15-05-2025	<0.004	<0.001	5.75	0.16	3.49	147	0
Porevann 15	28-04-2025	<0.004	<0.001	5.07	0.152	3.14	176	0
Porevann 15	28-04-2025							
Porevann 15	15-04-2025	<0.004	<0.001	7.93	0.173	3.43	165	0
Porevann 15	04-04-2025	<0.004	<0.001	6.19	0.183	3.66	200	0
Porevann 15	21-03-2025	<0.004	<0.001	5.42	0.157	3.38	135	0
Porevann 15	09-03-2025	<0.004	<0.001	4.32	0.119	2.42	171	0
Porevann 15	09-12-2024	0.004	<0.001	6.64	0.184	3.83	159	0
Porevann 7	28-04-2025	<0.004	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	182	0
Porevann 7	28-04-2025							
Porevann 7	15-04-2025	<0.004	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	30.3	0
Porevann 7	04-04-2025	<0.004	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	55.2	0
Porevann 7	21-03-2025	<0.004	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	26.7	0

Porevann 7	09-03-2025	<0.004	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	32.8	0
Porevann 7	09-12-2024	<0.004	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	43.9	0

Sample name	Prøvetakingsdato	Klorid (Cl-) mg/L	Sulfat som	Alkalinitet	Alkalinitet	Ledningsevne	pH-verdi -	Suspendert	Syrekapasitet pH	Syrekapasitet pH	P-total	Fe (Jern)	K (Kalium)	Mg	Na (Natrium)
DAM	15-05-2025	46	96	1.43	<0.150	51.5	9.16	<5	<0.150	<0.150	0.014	0.0082	26.6	0.725	75
DAM	28-04-2025	52	68	1.38	0.357	46	10	<5	<0.150	<0.150	<0.050	0.0104	22	0.903	68.9
DAM	28-04-2025														
DAM	15-04-2025	45	68	1.15	<0.150	40	9.7	<5	<0.150	<0.150	0.017	0.0202	16.4	0.942	57.3
DAM	04-04-2025	10	13	1.01	0.202	41.4	10	<5	<0.150	<0.150		0.013	14.7	1.06	58.4
DAM	21-03-2025	11	21	0.597	<0.150	11.1	9.1	6.8	<0.150	<0.150	0.029	0.0486	4.66	0.606	13.3
DAM	09-03-2025	6.5	7.7	0.302	<0.150	7.05	7.5	<5	<0.150	<0.150	0.0059	0.0358	2.26	0.236	7.16
DAM	11-02-2025	72	120	1.16	<0.150	62.3	9.6	5	<0.150	<0.150	0.028	0.0429	23.1	1.37	90.7
DAM	09-12-2024	58	100	1.27	<0.150	57.6	9.4	<5	<0.150	<0.150	0.0086	0.0219	17.8	1.2	74.6
LøvsBrønn1	15-05-2025	98	500	3.07	<0.150	181	7.89	62	<0.150	0.288	0.094	0.288	40.4	9.42	203
LøvsBrønn1	28-04-2025	93	610	3.11	<0.150	178	7.3	50	<0.150	0.288	0.147	2.56	40.2	9.83	204
LøvsBrønn1	28-04-2025														
LøvsBrønn1	15-04-2025	120	550	3.21	<0.150	170	7.4	180	<0.150	0.294	0.29	3.48	36.1	10.2	191
LøvsBrønn1	04-04-2025	15	21	3.11	<0.150	156	7.4	150	<0.150	<0.150		2.24	32	8.68	170
LøvsBrønn1	21-03-2025	83	400	2.78	<0.150	123	7.4	38	<0.150	<0.150	0.056	0.186	27	7.09	127
LøvsBrønn1	09-03-2025	50	300	2.24	<0.150	94.1	7.5	130	<0.150	<0.150	0.16	2.05	24.4	5.9	85
LøvsBrønn1	11-02-2025	50	290	2.08	<0.150	89.4	7.3	38	<0.150	<0.150	0.068	1.06	24.9	5.78	75.2
LøvsBrønn1	09-12-2024	82	380	2.89	<0.150	124	7.2	24	<0.150	0.172	0.039	0.671	25.9	6.91	127
Løvsbrønn2	15-05-2025	63	280	5.97	<0.150	132	7.74	17	<0.150	0.725	0.4	4.39	25.6	13.6	125
LøvsBrønn2	28-04-2025	78	310	6.18	<0.150	137	6.9	8.4	<0.150	0.865	0.404	1.34	26	16.3	129
LøvsBrønn2	28-04-2025														
LøvsBrønn2	15-04-2025	63	280	5.81	<0.150	120	7.1	16	<0.150	0.676	0.58	5.06	23.3	14.2	102
LøvsBrønn2	04-04-2025	6.3	6.9	3.3	<0.150	77.8	7.1	10	<0.150	0.164		1.81	26	8.98	53.8
Løvsbrønn2	21-03-2025	7.3	180	2.14	<0.150	59.9	7.2	26	<0.150	<0.150	0.19	1.02	30	6.11	35.7
LøvsBrønn2	09-03-2025	12	170	1.85	<0.150	51.9	7.4	34	<0.150	<0.150	0.039	1.07	29.2	4.03	32.1
LøvsBrønn2	11-02-2025	2.1	160	0.84	<0.150	45.1	7.1	84	<0.150	<0.150	0.11	2.52	31.6	2.57	27.5
LøvsBrønn2	09-12-2024	7.3	190	1.85	<0.150	63.2	7	27	<0.150	0.209	0.076	1.01	34	3.87	40.5
LøvsBrønn3	15-05-2025	51	310	5.81	<0.150	134	8.01	18	<0.150	0.67	0.11	0.926	27.2	8.95	134
LøvsBrønn3	28-04-2025	60	400	4.84	<0.150	137	7.1	51	<0.150	0.501	0.091	3.85	28	9.1	134
LøvsBrønn3	28-04-2025														
LøvsBrønn3	15-04-2025	52	380	5.07	<0.150	130	7.3	43	<0.150	0.513	0.16	3.31	22.7	8.26	116
LøvsBrønn3	04-04-2025	43	67	5.76	<0.150	126	7	46	<0.150	0.158		1.1	20.4	8.2	110
LøvsBrønn3	21-03-2025	20	270	3.98	<0.150	91.5	7.5	6.2	<0.150	<0.150	0.029	0.397	18.6	4.83	77.1
LøvsBrønn3	09-03-2025	16	200	3.62	<0.150	75.7	7.3	48	<0.150	0.288	0.084	1.67	17.1	4.44	63.1
LøvsBrønn3	11-02-2025	45	330	3.66	<0.150	123	6.9	150	<0.150	0.326	0.14	5.66	18.6	8.85	98.1
LøvsBrønn3	09-12-2024	32	390	4.66	<0.150	122	7.2	14	<0.150	0.304	0.037	1.5	24	7.14	109

Sample name	Prøvetakingsdato	Al (Aluminium)	As (Arsen)	Ba (Barium)	Ca (Kalsium)	Cd (Kadmium)	Co (Kobolt)	Cu (Kopper)	Hg (Kvikksølv)	Ni (Nikkel) µg/L	Pb (Bly)	U (Uran)	Zn (Sink)	Mn (Mangan)	Mo	Sb
DAM	15-05-2025	434	3.95	10.1	15.9	<0.02	0.248	5.35	<0.002	0.819	0.0331	8.38	<0.2	1.32	49.7	1.92
DAM	28-04-2025	258	3.77	8.27	17.4	<0.03	0.214	4.47	<0.002	0.724	0.0336	9.28	0.477	1.13	40.9	1.62
DAM	28-04-2025															
DAM	15-04-2025	178	3.92	7.07	15	<0.02	0.214	4.05	<0.002	0.751	0.0416	8.47	0.749	1.37	40.7	1.57
DAM	04-04-2025	97.2	3.67	6.2	15.2	<0.009	0.203	3.64	<0.002	0.668	0.0296	9.84	2.14	1.18	40.4	1.38
DAM	21-03-2025	65.9	1.07	3.92	9.73	<0.008	0.0953	2.75	<0.002	0.528	0.0876	4.58	34.3	2.38	9.37	0.584
DAM	09-03-2025	45.6	0.474	2.08	5.02	<0.002	0.0442	0.723	<0.002	0.258	0.0584	2.23	1.31	1.34	5.05	0.373
DAM	11-02-2025	83.1	5.25	9.62	19.2	<0.03	0.299	6.19	<0.002	1.01	0.126	18.2	37.2	2.61	71.8	2.29
DAM	09-12-2024	84.5	4.29	8.64	18.8	<0.03	0.206	3.96	<0.002	0.882	0.0661	19.4	11.1	1.62	61.9	3.32
LøvsBrønn1	15-05-2025	131	0.355	51.3	199	<0.04	2.48	3.72	<0.002	8.44	0.127	148	10.1	168	116	0.569
LøvsBrønn1	28-04-2025	965	0.465	52.8	201	<0.08	2.3	5.51	<0.002	8.62	0.615	143	14.8	140	110	0.614
LøvsBrønn1	28-04-2025															
LøvsBrønn1	15-04-2025	1420	0.733	55.3	185	<0.05	2.66	7.62	<0.002	10.5	1.4	150	22.2	122	85.3	0.562
LøvsBrønn1	04-04-2025	965	0.558	50.4	171	<0.03	1.64	6.9	<0.002	9.32	0.966	126	16	79.8	81.9	0.625
LøvsBrønn1	21-03-2025	111	0.358	29.9	138	<0.04	0.411	4.5	<0.002	6.4	0.106	97.4	5.81	29.5	61.4	0.749
LøvsBrønn1	09-03-2025	915	0.621	34.5	108	<0.03	1.27	6.79	0.00272	6.74	1.29	80.1	13.2	37.9	48.2	0.852
LøvsBrønn1	11-02-2025	442	0.468	24.6	101	<0.02	0.905	4.02	<0.002	5.01	0.279	63.9	7.47	28.8	48.4	0.665
LøvsBrønn1	09-12-2024	324	0.432	28.7	126	0.0424	0.848	7.29	<0.002	7.83	0.271	65.9	7.98	30.4	58.4	0.886
Løvsbrønn2	15-05-2025	67.8	1.41	59.5	162	<0.002	2.02	0.524	<0.002	1.95	0.112	13.5	3.2	765	5.05	0.102
LøvsBrønn2	28-04-2025	14.1	0.37	11.5	162	<0.002	0.354	<0.1	<0.002	0.419	0.017	2.08	0.378	170	0.457	0.0164
LøvsBrønn2	28-04-2025															
LøvsBrønn2	15-04-2025	75.1	1.64	49.7	131	<0.003	1.61	0.581	<0.002	1.79	0.107	11.7	1.93	804	5.93	0.0856
LøvsBrønn2	04-04-2025	29.2	0.944	30.7	85.1	<0.006	0.626	0.307	<0.002	1.49	0.0533	11.2	1.85	364	28.8	0.158
Løvsbrønn2	21-03-2025	140	1.1	24	63.6	<0.02	0.699	0.72	<0.002	1.79	0.198	11	3.16	168	41.6	0.256
LøvsBrønn2	09-03-2025	251	1.15	22.4	60.1	<0.02	0.626	1.36	<0.002	1.96	0.304	14.8	3.19	150	33.8	0.54
LøvsBrønn2	11-02-2025	2300	1.04	25.6	40.8	<0.02	1.63	3.56	0.00252	4.84	1.24	1.46	11.4	40.2	41.3	0.219
LøvsBrønn2	09-12-2024	165	1.03	24	58.9	0.03	0.905	0.781	<0.002	2.31	0.228	9.07	4.53	110	42	0.417
LøvsBrønn3	15-05-2025	24.8	0.731	78.9	180	<0.005	1.95	0.883	<0.002	4.4	0.0402	60.6	4.23	759	32.5	0.0964
LøvsBrønn3	28-04-2025	432	1.08	63.3	178	<0.02	2.62	2.16	<0.002	5.11	0.467	59.2	6.52	610	31.9	0.183
LøvsBrønn3	28-04-2025															
LøvsBrønn3	15-04-2025	358	1.01	67.2	160	<0.01	3.24	1.71	<0.002	5.18	0.358	43.2	5.91	839	25.5	0.158
LøvsBrønn3	04-04-2025	71.4	0.855	72.7	154	<0.007	1.3	1.77	<0.002	4.28	0.138	37.8	5.33	742	20.6	0.191
LøvsBrønn3	21-03-2025	33.3	0.69	44	116	<0.02	3.39	2.47	<0.002	6.9	0.0604	38.3	4.67	171	29.6	0.486
LøvsBrønn3	09-03-2025	217	0.965	40.6	102	0.0287	4.71	6.35	<0.002	6.4	0.54	24.5	8.82	194	19	0.837
LøvsBrønn3	11-02-2025	724	1.73	80.2	148	<0.009	6.66	3.11	<0.002	5.56	1.24	12.2	10.6	856	12	0.418
LøvsBrønn3	09-12-2024	58.2	0.827	58.9	146	0.0222	8.74	1.74	<0.002	6.92	0.189	51.6	4.69	229	32.8	0.762

Sample name	Prøvetakingsdato	Thorium-230 i	Thorium-232 i	Uran-234 i	Uran-235 i	Uran-238 i Bq/L	Bikarbonat	Karbonat
DAM	15-05-2025	<0.004	<0.001	0.135	0.005	0.103	69.3	8.74
DAM	28-04-2025	<0.004	<0.001	0.145	0.005	0.104	40.4	21.4
DAM	28-04-2025							
DAM	15-04-2025	0.013	<0.001	0.222	0.005	0.111	61.3	4.32
DAM	04-04-2025	<0.004	<0.001	0.148	0.005	0.119	36.8	12.1
DAM	21-03-2025	<0.004	<0.001	0.064	0.002	0.047	36.4	0
DAM	09-03-2025	<0.004	<0.001	0.03	0.001	0.022	18.4	0
DAM	11-02-2025	<0.004	<0.001	0.297	0.01	0.22	59.2	5.86
DAM	09-12-2024	<0.004	<0.001	0.318	0.011	0.236	77.7	0
LøvsBrønn1	15-05-2025	<0.004	0.001	2.51	0.081	1.76	187	0
LøvsBrønn1	28-04-2025	<0.004	0.001	2.27	0.077	1.54	190	0
LøvsBrønn1	28-04-2025							
LøvsBrønn1	15-04-2025	0.716	0.019	3.34	0.075	1.58	196	0
LøvsBrønn1	04-04-2025	0.004	0.007	2.04	0.069	1.35	190	0
LøvsBrønn1	21-03-2025	<0.004	<0.001	1.49	0.049	1.06	169	0
LøvsBrønn1	09-03-2025	0.008	0.006	1.23	0.04	0.809	137	0
LøvsBrønn1	11-02-2025	<0.004	0.001	1.41	0.045	0.897	127	0
LøvsBrønn1	09-12-2024	<0.004	0.001	1.06	0.034	0.73	176	0
LøvsBrønn2	15-05-2025	<0.004	<0.001	0.215	0.007	0.158	364	0
LøvsBrønn2	28-04-2025	<0.004	<0.001	0.143	0.005	0.111	377	0
LøvsBrønn2	28-04-2025							
LøvsBrønn2	15-04-2025	0.004	<0.001	0.289	0.008	0.161	354	0
LøvsBrønn2	04-04-2025	<0.004	<0.001	0.172	0.006	0.133	201	0
LøvsBrønn2	21-03-2025	<0.004	<0.001	0.171	0.005	0.118	131	0
LøvsBrønn2	09-03-2025	<0.004	<0.001	0.25	0.008	0.173	113	0
LøvsBrønn2	11-02-2025	<0.004	0.004	0.022	<0.001	0.016	51.2	0
LøvsBrønn2	09-12-2024	<0.004	<0.001	0.147	0.005	0.106	113	0
LøvsBrønn3	15-05-2025	<0.004	<0.001	1.07	0.034	0.759	354	0
LøvsBrønn3	28-04-2025	<0.004	<0.001	1.1	0.036	0.782	296	0
LøvsBrønn3	28-04-2025							
LøvsBrønn3	15-04-2025	0.028	<0.004	1.21	0.028	0.6	309	0
LøvsBrønn3	04-04-2025	<0.004	<0.001	0.596	0.02	0.396	352	0
LøvsBrønn3	21-03-2025	<0.004	<0.001	0.563	0.018	0.399	243	0
LøvsBrønn3	09-03-2025	<0.004	0.002	0.38	0.012	0.257	221	0
LøvsBrønn3	11-02-2025	<0.004	<0.001	0.206	0.007	0.142	223	0
LøvsBrønn3	09-12-2024	<0.004	<0.001	0.839	0.027	0.561	284	0

Sample name	Prøvetakingsdato	Klorid (Cl-) mg/L	Sulfat som SO4 2- mg/L	Alkalinitet pH 4.5 mmol/L	Alkalinitet pH 8.3 mmol/L	Ledningsevne mS/m	pH-verdi -	Suspendert stoff mg/L	Syrekapasitet pH 4.5 mmol/L	Syrekapasitet pH 8.3 mmol/L	P-total mg/L	Fe (Jern) mg/L	K (Kalium) mg/L	Mg (Magnesium) mg/L	Na (Natrium) mg/L
FjeBrønn1	15-05-2025	91	110	4.54	<0.150	95.3	8.08	21	<0.150	0.264	0.1	1.87	11.3	8.61	108
FjeBrønn1	28-04-2025	100	110	4.25	<0.150	96.8	7.5	36	<0.150	0.287	0.052	1.89	11.3	8.63	114
FjeBrønn1	28-04-2025														
FjeBrønn1	15-04-2025	110	110	4.24	<0.150	94	7.6	44	<0.150	0.258	0.11	13.1	10.4	8.01	113
FjeBrønn1	04-04-2025	15	<0.70	3.85	<0.150	102	7.5	38	<0.150	<0.150		8.08	9.44	7.69	127
FjeBrønn1	21-03-2025	110	110	3.84	<0.150	101	7.5	24	<0.150	<0.150	0.042	3.26	9.91	7.65	130
FjeBrønn1	09-03-2025	140	120	3.94	<0.150	102	7.4	20	<0.150	0.263	<0.0040	6.5	9.63	8.2	137
FjeBrønn1	11-02-2025	150	130	3.72	<0.150	108	7.4	42	<0.150	0.184	0.0044	9.12	8.91	7.95	138
FjeBrønn1	09-12-2024	180	130	3.12	<0.150	118	7.3	35	<0.150	0.26	0.0047	13.7	8.8	9.31	154
FjeBrønn3	15-05-2025	15	2.9	5.66	<0.150	53.8	7.54	100	<0.150	0.738	0.064	15.1	6.17	6.74	19.2
FjeBrønn3	28-04-2025	15	5.4	5.69	<0.150	55.2	7	97	<0.150	0.788	<0.050	3.86	6.05	6.96	17.6
FjeBrønn3	15-04-2025	22	10	5.86	<0.150	51	7	86	<0.150	0.79	0.024	23.5	5.81	6.61	17.3
FjeBrønn3	04-04-2025	46	310	5.79	<0.150	55.5	6.9	38	<0.150	0.222		15.6	6.17	7.03	18.7
FjeBrønn3	21-03-2025	16	3	5.73	<0.150	52	6.9	46	<0.150	0.309	0.014	12.3	5.96	6.72	18
FjeBrønn3	09-03-2025	12	0.67	5.72	<0.150	53.3	6.9	42	<0.150	0.789	0.0068	24.6	6.04	7.11	18.5
FjeBrønn3	11-02-2025	12	0.61	5.36	<0.150	56.3	7	40	<0.150	1.02	0.041	17.8	5.94	6.89	18.4
FjeBrønn3	09-12-2024	13	3.7	4.98	<0.150	55.6	6.8	51	<0.150	0.621	0.0047	24.7	5.29	7.67	19
FjeBrønn5	15-05-2025	5.3	4.2	0.504	<0.150	8.04	7.02	55	<0.150	0.414	0.12	0.573	0.764	0.683	3.63
FjeBrønn5	28-04-2025	6.2	4.7	0.384	<0.150	7	6	45	<0.150	0.4	0.074	2	0.742	0.669	3.56
FjeBrønn5	15-04-2025	6.1	4.5	0.362	<0.150	6.2	6.1	57	<0.150	0.351	0.071	0.743	0.639	0.565	3.31
FjeBrønn5	04-04-2025	7.7	11	0.269	<0.150	6.07	6	17	<0.150	<0.150		0.246	0.576	0.521	3.33
FjeBrønn5	21-03-2025	5.1	3.7	0.23	<0.150	5.71	6	38	<0.150	0.164	0.04	0.0798	0.664	0.495	3.5
FjeBrønn5	09-03-2025	5.9	4.1	0.214	<0.150	5.39	5.9	25	<0.150	0.388	0.029	0.27	0.704	0.536	3.58
FjeBrønn5	11-02-2025	5.3	2.8	0.192	<0.150	4.96	5.9	16	<0.150	0.294	0.029	0.125	0.633	0.434	3.49
FjeBrønn5	09-12-2024	5.2	4.3	0.232	<0.150	5.92	5.8	14	<0.150	0.458	0.023	0.0702	0.65	0.492	3.74
FjeBrønn6	15-05-2025	8.8	13	0.95	<0.150	17.5	7.24	20	<0.150	0.326	0.014	4.53	2.57	3.13	6.57
FjeBrønn6	28-04-2025	12	16	0.978	<0.150	17.4	6.5	18	<0.150	0.339	<0.050	6.35	2.63	3.22	6.7
FjeBrønn6	15-04-2025	14	16	0.992	<0.150	17	6.7	22	<0.150	0.317	0.036	4.63	2.59	3.1	6.63
FjeBrønn6	04-04-2025	21	200	1	<0.150	17.4	6.6	16	<0.150	<0.150		5.17	2.74	3.35	7.04
FjeBrønn6	21-03-2025	10	16	1.31	<0.150	17.3	6.6	40	<0.150	0.212	0.01	1.07	2.71	3.25	6.82
FjeBrønn6	09-03-2025	14	15	1.01	<0.150	17.6	6.8	18	<0.150	0.364	0.005	6.58	2.74	3.41	7.06
FjeBrønn6	11-02-2025	13	15	0.946	<0.150	17	6.5	19	<0.150	0.355	0.0072	12.1	2.81	3.31	6.8
FjeBrønn6	09-12-2024	13	13	0.856	<0.150	18.7	6.6	14	<0.150	0.4	0.004	6.8	2.4	3.08	6.18
FjeBrønn7	15-05-2025	7.2	11	1.1	<0.150	15.9		19	<0.150	0.235	0.056	0.473	1.94	2.89	5.54
FjeBrønn7	28-04-2025	8	13	1.1	<0.150	15.1	7	9.2	<0.150	0.234	<0.050	0.702	1.93	2.92	5.62
FjeBrønn7	15-04-2025	6.6	12	1.13	<0.150	15	7.1	5.6	<0.150	0.196	0.012	0.323	1.93	2.78	5.66
FjeBrønn7	04-04-2025	99	520	1.14	<0.150	15.2	7	23	<0.150	<0.150		0.674	2	2.95	5.94
FjeBrønn7	21-03-2025	6.8	9.8	1.12	<0.150	15	7	23	<0.150	<0.150	0.047	0.181	1.95	2.81	5.58
FjeBrønn7	09-03-2025	7.3	9.9	1.1	<0.150	15.2	6.9	18	<0.150	0.196	0.03	0.778	2	2.97	5.83
FjeBrønn7	11-02-2025	6.9	12	1.07	<0.150	15.3	6.9	13	<0.150	0.174	0.018	0.604	2.08	2.97	5.88
FjeBrønn7	09-12-2024	7.3	11	1.68	<0.150	16.4	6.8	67	<0.150	0.192	0.085	0.839	1.88	2.97	5.72

Sample name	Prøvetakingsdato	Al (Aluminium) µg/L	As (Arsen) µg/L	Ba (Barium) µg/L	Ca (Kalsium) mg/L	Cd (Kadmium) µg/L	Co (Kobolt) µg/L	Cu (Kopper) µg/L	Hg (Kvikksølv) µg/L	Ni (Nikkel) µg/L	Pb (Bly) µg/L	U (Uran) µg/L	Zn (Sink) µg/L	Mn (Mangan) µg/L	Mo (Molybden) µg/L	Sb (Antimon) µg/L
FjeBrønn1	15-05-2025	0.723	0.144	32.4	82.9	<0.007	0.173	1.54	<0.002	1.26	0.0205	10.3	0.489	393	23.3	0.27
FjeBrønn1	28-04-2025	1.15	<0.05	6.66	82.1	0.00606	0.0528	0.781	<0.002	0.277	0.0153	2.16	0.466	71.7	4.33	0.0672
FjeBrønn1	28-04-2025															
FjeBrønn1	15-04-2025	5.56	0.189	36.1	76.7	0.0179	0.289	3.79	<0.002	1.45	0.0756	12.4	3.09	382	15.4	0.286
FjeBrønn1	04-04-2025	4.91	0.146	33.3	75.5	0.0067	0.204	2.89	<0.002	1.3	0.0488	12.4	2.12	246	18.5	0.253
FjeBrønn1	21-03-2025	0.975	0.116	30.8	73.5	<0.01	0.137	1.38	<0.002	0.771	0.0218	8.74	0.778	233	23.2	0.265
FjeBrønn1	09-03-2025	1.16	0.133	32	77.8	<0.010	0.117	1.31	<0.002	0.668	0.0264	7.51	0.852	245	20.7	0.292
FjeBrønn1	11-02-2025	<1	<0.2	35.2	76.1	<0.01	0.189	2.29	<0.002	0.944	0.0516	7.24	<1	291	19.7	0.21
FjeBrønn1	09-12-2024	<1	<0.2	37	82.3	0.0173	0.218	1.53	<0.002	0.718	<0.05	2.68	<1	364	15.5	0.27
FjeBrønn3	15-05-2025	59.4	2.74	42.9	82.8	<0.01	2.68	16.8	<0.002	15.1	0.401	3.74	6.78	3120	5.31	0.202
FjeBrønn3	28-04-2025	10.9	0.722	8.26	85.2	<0.002	0.403	2.73	<0.002	2.16	0.0666	0.595	1.06	599	0.806	0.0504
FjeBrønn3	15-04-2025	52.2	2.8	42.8	80.9	<0.01	2.52	15.8	<0.002	12	0.33	2.94	6.01	4020	3.51	0.183
FjeBrønn3	04-04-2025	11.3	1.87	44.8	87.2	<0.01	1.25	5.72	<0.002	6.49	0.0709	2.44	2.46	3440	3.35	0.0924
FjeBrønn3	21-03-2025	7.6	1.24	39.4	80.7	0.0032	0.772	1.28	<0.002	3.19	0.0227	1.82	1.38	3080	2.5	0.0884
FjeBrønn3	09-03-2025	9.39	1.78	43	85.7	<0.02	0.623	19.3	<0.002	2.47	<0.1	1.69	<2	2960	1.73	<0.1
FjeBrønn3	11-02-2025	8.17	1.26	43.1	80.8	<0.01	0.777	4.5	<0.002	3.74	0.0666	1.55	3.25	2860	0.893	0.0599
FjeBrønn3	09-12-2024	6.87	1.23	43	83.6	<0.02	0.4	1.5	<0.002	1.24	<0.1	1.48	<2	3430	1.15	<0.1
FjeBrønn5	15-05-2025	324	0.0616	11.8	10.2	0.108	0.45	5.31	<0.002	3.84	4.64	0.794	9.15	59.5	0.411	0.048
FjeBrønn5	28-04-2025	957	0.116	16.7	8.11	0.112	1.11	4	0.00277	3.12	10.7	1.09	18.4	116	0.692	0.0964
FjeBrønn5	15-04-2025	305	<0.05	10.2	6.85	0.0894	0.482	1.5	<0.002	2.97	2.68	0.421	4.94	46.9	0.221	0.0424
FjeBrønn5	04-04-2025	161	<0.05	9.97	6.37	0.0942	0.33	0.918	<0.002	0.78	1.18	0.355	3.68	52.5	0.264	0.133
FjeBrønn5	21-03-2025	84.9	<0.05	9.06	5.54	0.0805	0.178	0.952	<0.002	0.759	0.0906	0.263	3.24	44.7	0.289	0.0362
FjeBrønn5	09-03-2025	214	0.0513	9.84	4.99	0.0958	0.583	1.51	<0.002	1.11	0.319	0.258	4.66	39.5	0.348	0.045
FjeBrønn5	11-02-2025	158	<0.05	8.97	4.25	0.0986	0.328	0.659	<0.002	0.671	0.849	0.23	4.04	29	0.149	0.0339
FjeBrønn5	09-12-2024	97.2	<0.05	9.62	4.77	0.108	0.383	1.11	<0.002	0.743	0.205	0.224	6.29	30.9	0.896	0.0808
FjeBrønn6	15-05-2025	39.5	0.529	6.96	19.1	0.0197	0.79	7.47	<0.002	5.68	0.0806	0.154	2.16	55.3	0.507	0.15
FjeBrønn6	28-04-2025	43.6	0.419	6.29	19.8	0.0229	0.593	6.14	<0.002	3.83	0.0936	0.317	1.52	60.4	0.849	0.129
FjeBrønn6	15-04-2025	25	0.464	6.62	18.9	0.0192	0.533	4.42	<0.002	4.02	0.0968	0.145	1.43	63.8	0.418	0.0945
FjeBrønn6	04-04-2025	17.4	0.242	6.67	20.5	0.0105	0.349	2.64	<0.002	1.94	0.0382	0.143	1.17	68.6	0.73	0.0539
FjeBrønn6	21-03-2025	3.31	0.167	6.53	19.4	0.00938	0.398	0.565	<0.002	2.51	<0.01	0.0464	0.775	76	0.279	0.0405
FjeBrønn6	09-03-2025	16.8	0.102	7.35	20.6	0.0122	0.211	1.46	<0.002	0.824	0.0464	0.131	1.81	68.3	0.169	0.0355
FjeBrønn6	11-02-2025	21.3	0.16	7.55	19.6	0.0156	0.294	4.01	<0.002	1.68	0.0815	0.204	1.93	73.9	0.292	0.0495
FjeBrønn6	09-12-2024	8.37	0.168	6.7	17.4	0.0101	0.269	2.05	<0.002	2.22	0.0338	0.0988	1.42	103	0.452	0.061
FjeBrønn7	15-05-2025	63.8	<0.05	5.63	19.1	0.0816	0.36	1.51	<0.002	0.771	1.13	0.712	3.45	52.2	0.952	0.033
FjeBrønn7	28-04-2025	170	<0.05	5.89	19.3	0.0433	0.422	1.23	<0.002	0.652	1.8	0.897	4.41	35.9	1.16	0.0223
FjeBrønn7	15-04-2025	30	<0.05	5.25	18.6	0.142	0.272	2.16	<0.002	1.04	0.377	0.573	4.36	36.6	1.12	0.0219
FjeBrønn7	04-04-2025	63.6	<0.05	5.66	19.7	0.114	0.443	2.42	<0.002	0.793	1.34	0.747	3.11	77.1	1.03	0.0236
FjeBrønn7	21-03-2025	33.6	<0.05	5.06	18.4	0.0244	0.0618	0.567	<0.002	0.699	0.485	0.596	2.24	9.37	1.29	0.0193
FjeBrønn7	09-03-2025	45.8	<0.05	5.95	19.6	0.149	0.527	2.05	<0.002	0.921	1.22	0.72	3.74	97	0.564	0.0227
FjeBrønn7	11-02-2025	48.4	<0.05	5.9	19.5	0.17	0.653	2.2	<0.002	1.7	1.28	0.671	4.18	138	0.516	0.0213
FjeBrønn7	09-12-2024	101	<0.05	6.08	18.6	0.0896	0.274	2.51	<0.002	1.47	1.4	0.82	3.42	46.4	1.12	0.0438

Sample name	Prøvetakingsdato	Thorium-230 i Bq/L Bq/L	Thorium-232 i Bq/L Bq/L	Uran-234 i Bq/L Bq/L	Uran-235 i Bq/L Bq/L	Uran-238 i Bq/L Bq/L	Bikarbonat (HCO3) mg/L	Karbonat (CO3) mg/L
FjeBrønn1	15-05-2025	<0.004	<0.001	0.147	0.006	0.123	277	0
FjeBrønn1	28-04-2025	<0.004	<0.001	0.137	0.005	0.119	259	0
FjeBrønn1	28-04-2025							
FjeBrønn1	15-04-2025	<0.004	<0.001	0.238	0.007	0.147	258	0
FjeBrønn1	04-04-2025	<0.004	<0.001	0.165	0.006	0.15	235	0
FjeBrønn1	21-03-2025	<0.004	<0.001	0.115	0.004	0.097	234	0
FjeBrønn1	09-03-2025	<0.004	<0.001	0.091	0.004	0.082	241	0
FjeBrønn1	11-02-2025	<0.004	<0.001	0.095	0.004	0.081	227	0
FjeBrønn1	09-12-2024	<0.004	<0.001	0.038	0.001	0.032	190	0
FjeBrønn3	15-05-2025	<0.004	<0.001	0.065	0.002	0.051	345	0
FjeBrønn3	28-04-2025	<0.004	<0.001	0.053	0.002	0.041	347	0
FjeBrønn3	15-04-2025	<0.02	<0.001	0.107	0.002	0.05	357	0
FjeBrønn3	04-04-2025	<0.004	<0.001	0.039	0.001	0.033	353	0
FjeBrønn3	21-03-2025	<0.004	<0.001	0.027	0.001	0.022	350	0
FjeBrønn3	09-03-2025	<0.004	<0.001	0.025	<0.001	0.018	349	0
FjeBrønn3	11-02-2025	<0.004	<0.001	0.024	<0.001	0.017	327	0
FjeBrønn3	09-12-2024	<0.004	<0.001	0.021	<0.001	0.018	304	0
FjeBrønn5	15-05-2025	<0.004	0.005	0.011	<0.001	0.009	30.8	0
FjeBrønn5	28-04-2025	<0.004	0.001	0.009	<0.001	0.007	23.4	0
FjeBrønn5	15-04-2025	0.116	0.004	0.081	<0.001	0.007	22.1	0
FjeBrønn5	04-04-2025	<0.004	0.001	0.006	<0.001	0.004	16.4	0
FjeBrønn5	21-03-2025	<0.004	<0.001	0.006	<0.001	0.004	14	0
FjeBrønn5	09-03-2025	<0.004	0.002	0.004	<0.001	0.003	13.1	0
FjeBrønn5	11-02-2025	<0.004	<0.001	0.004	<0.001	0.003	11.7	0
FjeBrønn5	09-12-2024	<0.004	<0.001	0.003	<0.001	0.002	14.2	0
FjeBrønn6	15-05-2025	<0.004	<0.001	0.002	<0.001	0.002	58	0
FjeBrønn6	28-04-2025	<0.004	<0.001	0.002	<0.001	0.002	59.6	0
FjeBrønn6	15-04-2025	<0.004	<0.001	0.007	<0.001	0.002	60.5	0
FjeBrønn6	04-04-2025	<0.004	<0.001	0.002	<0.001	0.001	61.1	0
FjeBrønn6	21-03-2025	<0.004	<0.001	0.002	<0.001	0.002	79.8	0
FjeBrønn6	09-03-2025	<0.004	<0.001	0.002	<0.001	0.001	61.9	0
FjeBrønn6	11-02-2025	<0.004	<0.001	0.003	<0.001	0.002	57.7	0
FjeBrønn6	09-12-2024	<0.004	<0.001	0.001	<0.001	0.001	52.2	0
FjeBrønn7	15-05-2025	<0.004	<0.001	0.01	<0.001	0.009	66.9	0
FjeBrønn7	28-04-2025	<0.004	<0.001	0.008	<0.001	0.007	67.3	0
FjeBrønn7	15-04-2025	<0.004	<0.001	0.014	<0.001	0.007	68.7	0
FjeBrønn7	04-04-2025	<0.004	<0.001	0.009	<0.001	0.009	69.3	0
FjeBrønn7	21-03-2025	<0.004	<0.001	0.008	<0.001	0.007	68.5	0
FjeBrønn7	09-03-2025	<0.004	<0.001	0.01	<0.001	0.007	67.2	0
FjeBrønn7	11-02-2025	<0.004	<0.001	0.009	<0.001	0.008	65.5	0
FjeBrønn7	09-12-2024	<0.004	0.003	0.011	<0.001	0.01	102	0

Follobaneprosjektet
Tilbakeføring Åsland

Tiltaksplan forurenset grunn

☒ Akseptert

☐ Akseptert m/kommentarer

☐ Ikke akseptert (kommentert)
Revider og send inn på nytt

☐ Kun for informasjon

Sign:


Digitalt signert av Thomas Nissen
Dato: 2025.05.16 11:08:07 +02'00'

02C	Supplerende undersøkelser 2023, 2024	30.04.2024	LARS	GO	MF
01C	Resultater suppl. undersøkelse, avfall	04.05.2023	LARS	GO	INGRB
00C	Første utgave	28.02.2023	LARS	HEM	OLMJ
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Tittel: Follobaneprosjektet Tilbakeføring Åsland Tiltaksplan forurenset grunn		Sider:			
		26			
		Produsert av:	Multiconsult		
		Prod.dok.nr.:			Rev:
		Erstatter:			
		Erstattet av:			
Prosjekt:	Follobaneprosjektet	Dokumentnummer:		Revisjon:	
Parsell:	Åsland	UFB-31-A-73131		02C	
BANE NOR		Drift dokumentnummer:		Drift rev.:	

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	SAMMENDRAG	3
2	INNLEDNING	3
3	OMRÅDEBESKRIVELSE, HISTORIKK OG TILBAKEFØRING.....	4
4	UTFØRTE MILJØGEOLOGISKE GRUNNUNDERSØKELSER	10
4.1	FØR ANLEGGSPERIODE	10
4.2	UNDER NEDRIGG	11
4.3	SUPPLERENDE PRØVETAKING.....	13
4.3.1	Mars 2023.....	13
4.3.2	April 2023.....	15
4.3.3	Januar 2024.....	17
4.4	VURDERING AV FORURENSNINGSSITUASJONEN	17
4.5	VURDERING AV DATAGRUNNLAGET OG BEHOV FOR YTTERLIGERE SUPPLERENDE PRØVETAKING	18
5	STEDSSPESIFIKK RISIKOVURDERING	18
5.1	GENERELT OM RISIKOVURDERING AV FORURENSET GRUNN	18
5.2	TILSTANDSKLASSE OG PLANLAGT AREALBRUK	18
6	TILTAKSPLAN	19
6.1	PLANLAGTE TERRENGINNGREP.....	19
6.2	TILTAKSOMRÅDET	20
6.3	HÅNDTERING AV FREMMEDE ARTER	20
6.4	AVFALL I MASSENE	20
6.5	FREMDRIFTSPLAN GRUNNARBEIDER	21
6.6	GRAVEINSTRUKS MASSER	22
6.7	DISPONERING OG MELLOMLAGRING AV FORURENSEDE MASSER	22
6.8	ANLEGGSVANN FRA BYGGEGROP.....	22
6.9	BEREDSKAP VED SPILL/UHELL	22
6.10	VURDERING AV RISIKO FOR FORURENSNINGSPREDNING SOM FØLGE AV TERRENGINNGREPET... ..	22
6.11	KONTROLL OG OVERVÅKING	23
6.12	SLUTTRAPPORT	23
6.13	FORURENSNINGSSITUASJONEN ETTER TILTAK.....	24
6.14	REGISTRERT LOKALITET I GRUNNFORURENSNINGSDATABASEN	24
6.15	OPPSUMMERING AV TILTAKSPLAN	24
7	RISIKOVURDERING – SIKKERHET, HELSE OG ARBEIDSMILJØ	25
8	DOKUMENTINFORMASJON.....	25
8.1	ENDRINGSLOGG	25
4.3.4	Terminologi / Utfyllende beskrivelse.....	25
9	REFERANSER.....	25

1 SAMMENDRAG

Denne rapporten beskriver håndtering av forurensset grunn i forbindelse med tilbakeføring av anleggsområdet på Åsland til grøntområde (LNF), med henblikk på forurensningsforskriften kap. 2. Forurensningsparametere som ikke omfattes av denne forskriften er omtalt i miljørisikovurdering (rapportnummer UFB-31-A-73145) og dens tilhørende rapporter. Revisjon 02C av tiltaksplanen er oppdatert med utvidet tiltaksområde som omfatter hele tilbakeføringsområdet på Åsland, også «Pyramiden» og eksisterende fylling i nord, som ikke var inkludert i tidligere revisjoner. Denne avgrensningen samsvarer med tilbakeføringsområdet som inngår i miljørisikovurderingen omtalt over. Revisjonen inkluderer også resultater fra supplerende undersøkelser utført i 2023 og 2024 og er oppdatert med informasjon om andre undersøkelser utført i samme periode med relevante rapporthenvisninger.

I forbindelse med nedrigging av anleggsområdet på Åsland ble det utført miljøgeologiske undersøkelser på områder entreprenør har vurdert som potensielt forurensset. Undersøkelsene påviste overskridelser av Miljødirektoratets normverdier i seks av 27 prøvepunkter. Multiconsult utførte vinteren 2023 supplerende undersøkelser i 36 prøvepunkter, rapportert i revisjon 01C av dette notatet. I 2024 ble det i tillegg utført undersøkelser med sonic-borerigg i fire borpunkter i steinfyllingen nord på området (i «Pyramiden» og eksisterende fylling). Sonic-prøvetakingen hentet prøvemateriale fra hver meter av hele steinfyllingen fra topp til bunn. Høsten 2023 ble det i tillegg gjort undersøkelser mht. innhold av alunskifer i massene fra «Pyramiden». Undersøkelsene påviste overskridelser av Miljødirektoratets normverdier i åtte av totalt 40 av Multiconsults undersøkte punkter. Det er ikke påvist innhold av alunskifer i steinfyllingen. I henhold til forurensningsforskriften kap. 2 er det utarbeidet en tiltaksplan for håndtering av forurensset grunn.

Med hensyn til framtidig arealbruk for området (rekreasjons- og friområde) anbefales det å benytte akseptkriterier for mest følsom arealbruk (bolig) iht. veileder for forurensset grunn. Akseptkriteriene innebærer tilstandsklasse 2 og lavere for topplaget (0-1 m) og tilstandsklasse 3 for dypereliggende masser (>1 m). I søndre del av området skal det meste av dagens terreng utfylles av TBM-masser i mektighet > 1 m.

Følgende punkter påpekes:

- Tiltaksplanen skal sendes Statsforvalteren i Oslo og Viken
- Entreprenør har ansvar for oppfølgingen av tiltaksplanen
- En miljøgeolog og utførende entreprenør skal gjennomgå tiltaksplanen på et oppstartsmøte før gravearbeidene starter
- En miljøgeolog skal utføre supplerende prøvetaking av TBM-masser før utfylling
- Etter avsluttet arbeid skal det utarbeides en sluttrapport som oversendes Statsforvalteren

2 INNLEDNING

I forbindelse med tilbakeføringen av riggområdet på Åsland i Oslo kommune, er Multiconsult AS engasjert av Bane NOR for å utarbeide en tiltaksplan for forurensset grunn.

Åsland har siden 2014 vært benyttet som anleggsområde for Bane NOR og totalentreprenør AGJV under driving av Blixntunnelen på Follobanen. Før Bane NOR tiltrådte plassen var en del av området brukt som steinbrudd (Åsland pukkverk). Øvrige deler av området har opprinnelig vært skogs- og jordbruksareal.

AGJV ble i februar 2023 ferdig med nedrigging av anleggsområdet og området skal iht. Områderegulering Gjersrud-Stensrud (S-4927) (1) og «Tilbakeføringsplan for Åsland» datert

09.05.2017 tilbakeføres med formål om å legge til rette for etterbruk. I tilbakeføringsplanen står det følgende: «Området skal altså framstå på god måte der det skal kunne brukes som rekreasjons- og friområde», frem til Oslo kommune starter detaljreguleringer for utbygging i henhold til Områderegulering for Gjersrud-Stensrud (S-4927). Bane NOR har også inngått en Utbyggingsavtale med Oslo kommune, vedtatt av Bystyret 10.05.2017, for å imøtekomme §13.3 Rekkefølgekrav for utbygging av bane. Utbyggingsavtalens realytelse (tiltak) illustreres også i «Tilbakeføringsplan for Åsland».

Bane NOR og AGJV har hatt enighet om at entreprenør skal rydde opp etter sin virksomhet. AGJV har selv vurdert hvilke delområder som kan ha blitt forurensset som følge av anleggsvirksomheten eller evt. uhellsutslipp. AGJVs undersøkelser av disse lokalitetene viste overskridelser av Miljødirektoratets normverdier i seks av 27 prøvepunkter. I de samme områdene har Multiconsult siden utført supplerende undersøkelser (mars 2023), som påviste overskridelser av normverdier i to av 36 prøvepunkter. Supplerende undersøkelser med sonic-borerigg utført vinteren 2024, påviste overskridelser i seks av 95 prøver fra fire prøvepunkter.

Foreliggende tiltaksplan fastsetter akseptkriterier for tiltaksområdet og det gis en beskrivelse av massehåndtering, massedisponering, og planlagte supplerende, undersøkelser i anleggsfasen. Det er gitt en oversikt over områder som må ryddes mht. innhold av plastavfall i massene. Tiltaksplanen må i henhold til forurensningsforskriftens kapittel 2 godkjennes av forurensningsmyndighet før oppstart. Statsforvalteren i Oslo og Viken er myndighet for grunnforurensning i denne saken.

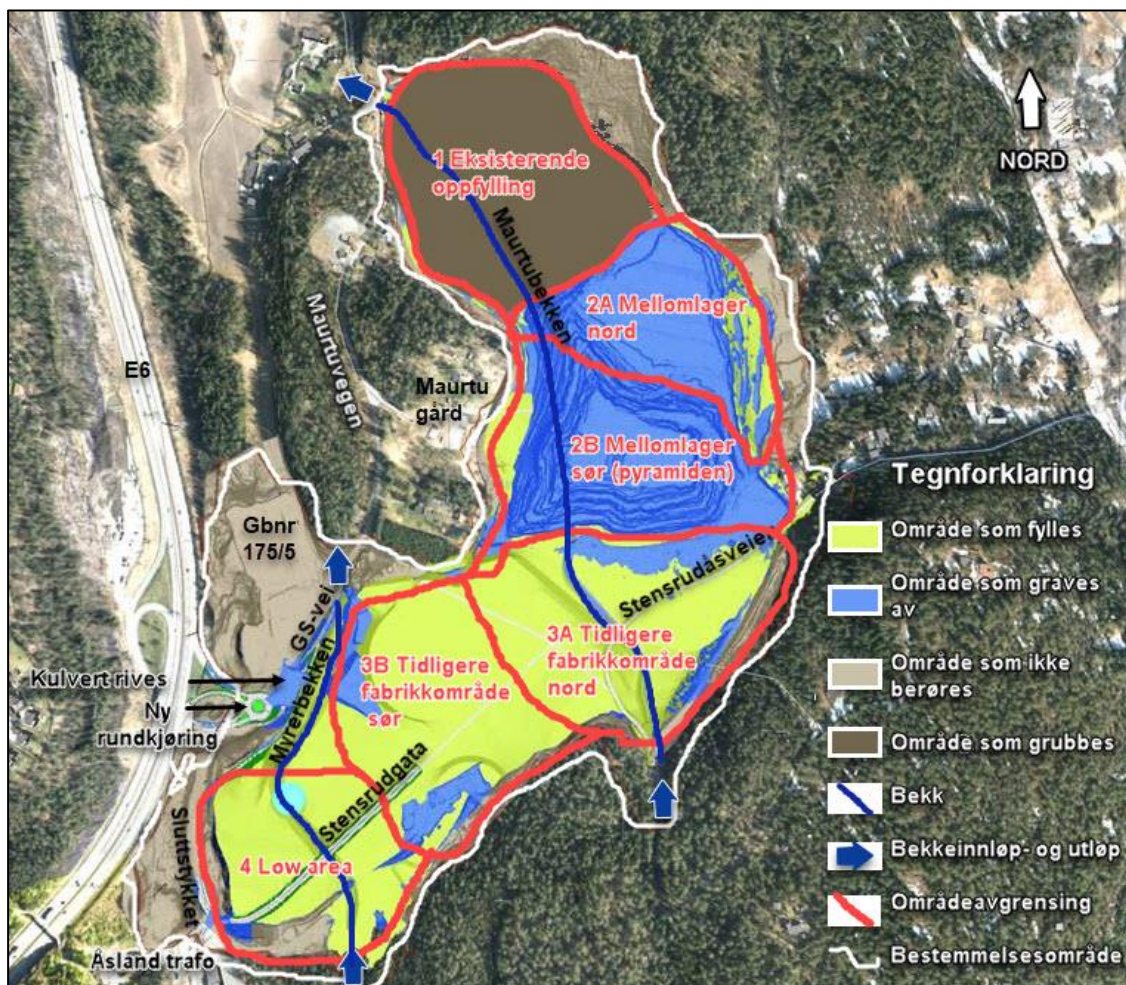
Dersom Multiconsult skal utarbeide sluttrapport på saken etter utført terrenginngrep, forutsettes det at gravearbeidene følges opp av en miljøgeolog fra Multiconsult.

Begrensninger

Multiconsult har ikke utarbeidet prøveplan for totalentreprisen / AGJV, og resultatene i opprinnelig tiltaksplan var basert på entreprenørs undersøkelser.

3 OMRÅDEBESKRIVELSE, HISTORIKK OG TILBAKEFØRING

Figur 1 viser en oversiktstegning av anleggsområdet. Videre i rapporten refereres det til disse numrene på delområdene.



Figur 1. Illustrasjonen egner seg kun til å gi en oversikt og kan ikke benyttes til kontraktuelle forhold. Hele bestemmelsesområdet er i dag fylt opp til ulike nivåer. De gule områdene krever oppfylling i tillegg til eksisterende oppfylling, mens det mørkebrune området blir liggende på samme nivå som i dag. I område 2A og 2B (pyramiden) er det et stort mellomlager som skal benyttes til oppfylling av de gule områdene og til tilpassing av oppfyllingen til omgivelsene, samt som vekstmedium. Hele området skal revegeteres.

Historikk

Før Bane NOR startet arbeidene på Åsland i 2014, var en del av anleggsområdet benyttet av Åsland pukkverk, som bl.a. utførte noen oppfyllinger av overskuddsmasser av forskjellig art (se område 3B og 4 i Figur 1 samt fotoer fra 2005-2020 i Figur 5-Figur 7). Resterende deler av området var opprinnelig skogs-, og jordbruksareal, delvis på myrområde (se Figur 4). Forurensningssituasjonen før riggområdet ble etablert er beskrevet i rapport UFB-31-A-30031 Miljøteknisk grunnundersøkelse Åsland, datert 20. mars 2013 (2).

Anleggsområdet på Åsland har vært adkomst og riggområde for fire tunnelboremaskiner, for produksjon av tunnelelement, riggområde for maskiner, utstyr, bo- og kontorrigger samt deponiområde for masser fra tunneldriften. Bilde av området fra driftsperioden er vist i Figur 2. Bane NORs totalentreprenør, AGJV, har vært ansvarlig for nedrigging og opprydding av midlertidige bygg og installasjoner. Figur 3 viser bilde fra dagens situasjon ved «Low area».



Figur 2. Bilde fra driftsperioden hentet fra Bane NORs hjemmesider. Bildet er tatt mot nord med E6 i synlig i bakgrunnen. «Low area» synes i nedre venstre hjørne. Betongelementfabrikken synes til høyre.



Figur 3. Bilde som viser dagens situasjon ved «Low Area» tatt av entreprenør Hæhre Isachsen 26.04.23. Hauger i bakgrunnen er tetning mot tunnelåpninger.

Grunnforhold

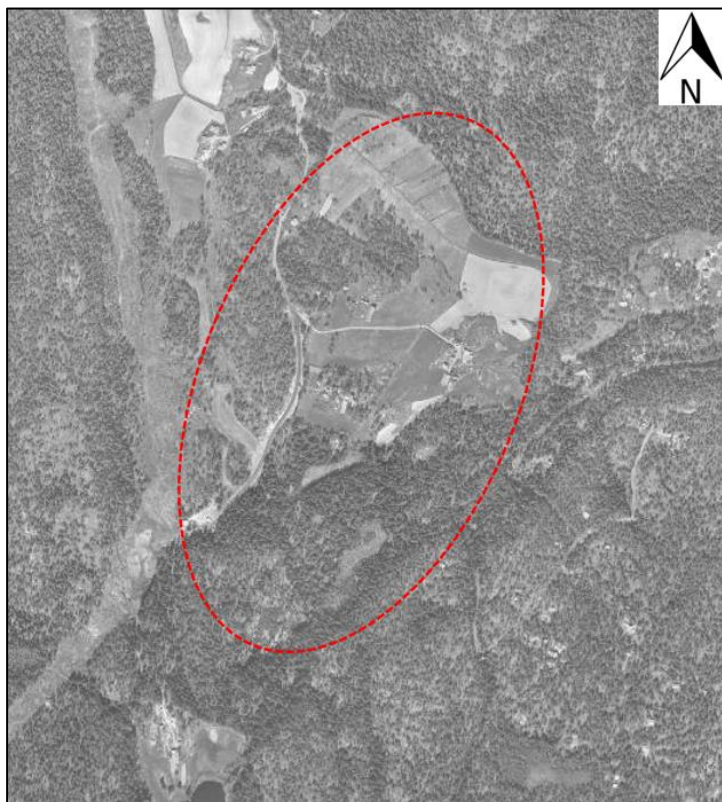
Området (1, 2A, 2B og 3A) er oppfylt med steinmasser fra tunnelboringen og -sprengningen. Massene fra tunnelboringen er lagt ut på myrområdet, men også masser fra konvensjonell sprenging av adkomsttunneler etc., er gjenbrukt til terrengoppfylling. Terrengoppfyllingene er permanente, og Oslo kommunes Områderegulering (1) angir bestemmelser for terrengoppfylling og tilbakeføring av området. Bestemmelsen regulerer også generelle krav til midlertidig bruk og ytre miljø-krav, gjennom en tilbakeføringsplan. Figur 6 viser et flyfoto av området i 2020. Figur 7 viser et flyfoto med skissering av masseforflytningen på anleggsområdet. Masser som er lagret i område 2A og B (bl.a. pyramiden) skal flyttes til område 4 Low area. Figur 8 viser en visualisering av terrengendringer i tilbakeføringsprosjektet.

På grunn av tunnelportalene i Low area samt bruken av området, har grunnvannsstanden i dette området blitt holdt nede ved pumping. I løpet av oppfyllingen vil pumpingen stanses, og grunnvannet vil stige til naturlig nivå.

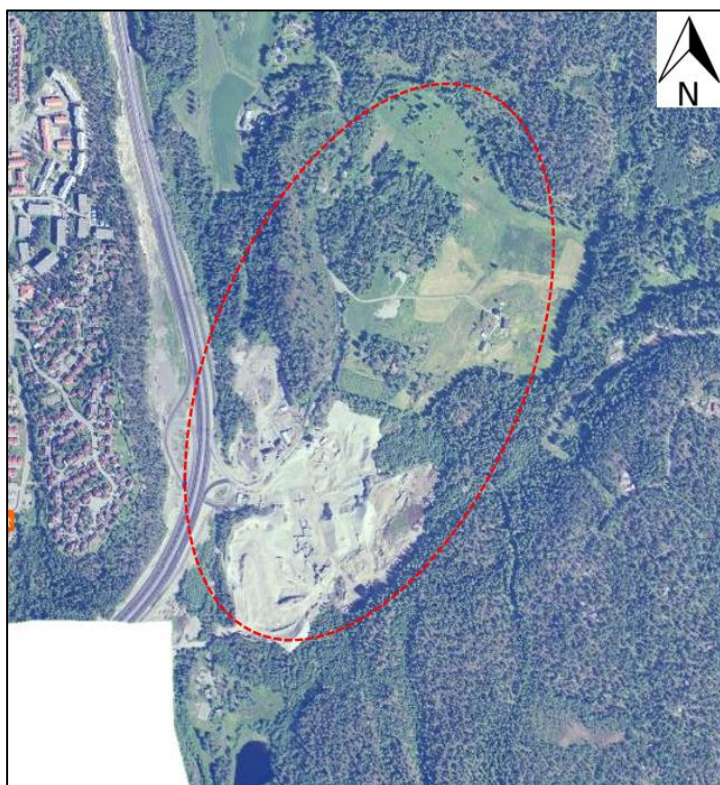
Tilbakeføring

Hovedhensikten med tilbakeføringen er å legge til rette for etterbruk av deponiområdet frem til utbygging vil være mulig i henhold til vedtatt områderegulering for Gjersrud-Stensrud. I mellomtiden skal området kunne brukes som rekreasjons-/ friområde. I slutfasen av tilbakeføringsprosjektet legges Maurtubekken og Myrerbekken i nyetablerte løp over området. Det bemerkes at Vefaldtomten (gnr./bnr. 175/5) ikke er en del av tilbakeføringen, og at Myrerbekken fremdeles vil gå i rør under denne tomten.

Tilbakeføringsområdet omfatter gnr./bnr. 172/128, 109; 175/1, 3, 4, 47, 46 og 44.



Figur 4. Flyfoto fra 1978. Anleggsområdet er omtrentlig skissert (foto fra Finn.kart). På dette tidspunktet var det kun skog, utmark og landbruk i området.



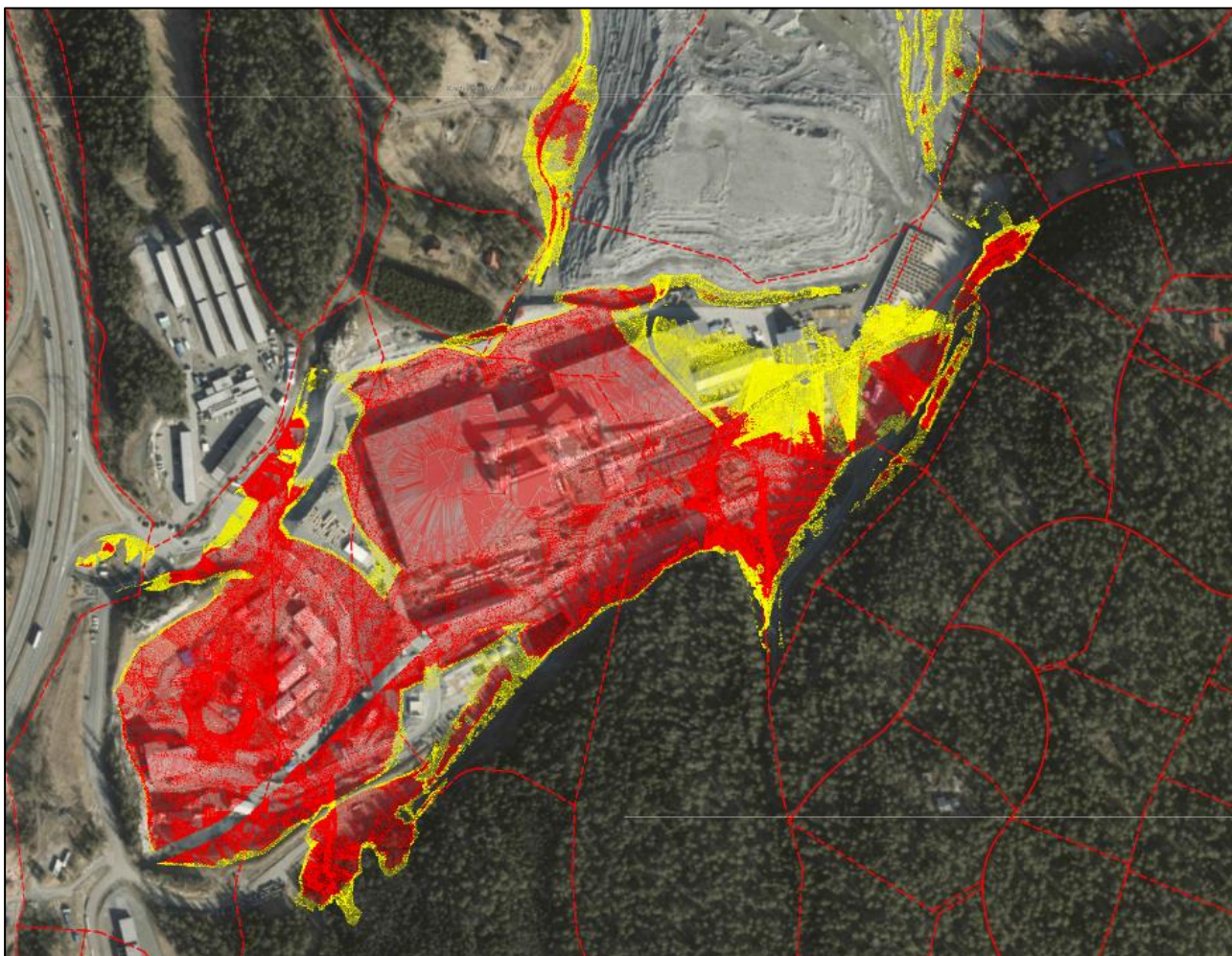
Figur 5. Flyfoto fra 2005. Anleggsområdet er omtrentlig skissert (foto fra Finn.kart). Åsland pukk er etablert på den søndre delen av anleggsområdet.



Figur 6. Flyfoto fra 2020. Bildet viser Follobanens anleggsområde som skal tilbakeføres (foto fra Finn.kart).



Figur 7. Flyfoto fra 2020. Masseforflytning på anleggsområdet er omtrentlig skissert. Masser som er lagret i område 2A og B (bl.a. pyramiden) skal flyttes til område 4 Low area.



Figur 8. Figur som viser terrengendringer i tilbakeføringsprosjektet. Rød skravur markerer områder hvor det skal tilbakefylles med tykkelser > 1 m. Gul skravur markerer områder med utfylling på inntil 1 m og i områder uten skravur skal terrenget senkes eller ligge urørt. Rød stiplede linjer er eiendomsgrense. Figur er laget av Multiconsults landskapsarkitekt i prosjektet.

4 UTFØRTE MILJØGEOLOGISKE GRUNNUNDERSØKELSER

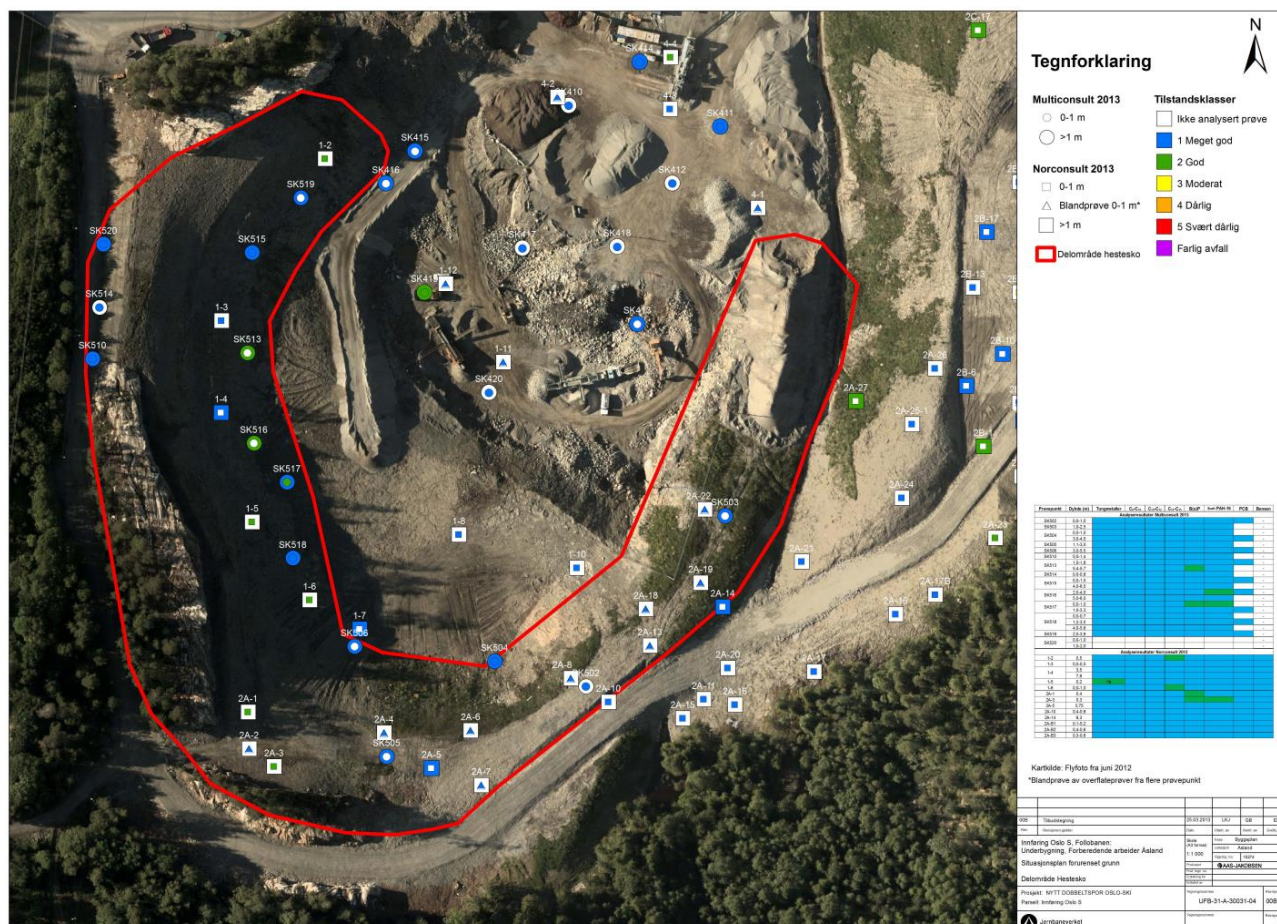
4.1 Før anleggsperiode

I perioden 2012-2013, før riggområdet for Follobanen ble etablert, ble det utført flere miljøgeologiske grunnundersøkelser på områdene 3B og 4. Det er ikke funnet rapporter fra de tidligere landbruksområdene på områdene 1, 2A, 2B og 3A.

Utførte miljøgeologiske undersøkelser er beskrevet i flere rapporter, bl.a. (3), (2), (4), (5). De to mest informative rapportene er Norconsults innledende miljøgeologiske grunnundersøkelse fra 2012 (3) og Multiconsults rapport fra grunnundersøkelsen i 2013 (2).

Multiconsults undersøkelse i 2013 omfattet 73 skovlboringer i tillegg til at to prøver ble tatt for hånd. Rapporten inkluderte også resultatene fra Norconsults innledende undersøkelse. I rapporten ble det bl.a. konkludert med at fyllmassene i hesteskoen og på platået kunne betraktes som rene masser. Klassifiseringen var basert på statistiske vurderinger iht. metode angitt i veileder 99:01. Vurderingen ble akseptert av Oslo kommune i brev datert 29. mai 2013, saksnr: 201306277.

Utklipp fra rapporten med forurensningssituasjon fra område 4 er vist i Figur 9.



Figur 9. Forurensningssituasjon ved «low area». Figuren viser påvist forurensning i undersøkelsene til Multiconsult (2013) og Norconsult (2012). Hentet fra UFB-31-A-30031.

4.2 Under nedrigg

Entreprenør AGJV har under nedrigging- og opprydningsprosessen, i perioden juli 2021-februar 2023, foretatt prøvetaking i de områder de regner det som sannsynlig at det kan ha skjedd uhellsutslipp/forurensning. Tabell 1 viser AGJVs beskrivelse av punktene/områdene som de valgte ut for undersøkelse. Figur 10 viser et oversiktskart med prøvetakingsplanen til AGJV, med punkter som beskrevet i Tabell 1. Rapport fra AGJVs undersøkelser foreligger i vedlegg A.

Tabell 1. Beskrivelse av prøvetakingspunktene, hvilket område de tilhører og årsak til mistanke om grunnforurensning.

Ground contamination sampling plan					
ID	Area	Comment	Potential contamination	Risk	Samples planned
G1	Bicomponent line	Bicomponent leaks	pH	High	1
G2	Filter cake storage, WTP1	Filtercakes stored on ground	hydrocarbons, metals	High	1
G3	Diesel tank, lower area	Diesel spills or leaks	hydrocarbons	High	4
G4	Diesel tank, upper area	Diesel spills or leaks	hydrocarbons	High	4
G5	Sludge ponds (2)	Tunnel sludge	pH, Metals/oil	High	2
G6	Tower 600	Spoil and grease from conveyor transfer	oil / metal / pH	Moderate	1
G7	Tower 800	Spoil and grease from conveyor transfer	oil / metal / pH	Moderate	1
G8	Filter press 2	Filtercakes stored on concrete, Hazardous waste stored in 2021	oil / metals / pH / chemicals	Moderate	1
	Workshops area, incl oil separator and was	Split into individual areas, see below	oil / metals	Moderate	
G9	Kubotas parking lot	Parking area	oil / metals	Moderate	1
G10	Electrical warehouse (AF workshop)	Previous workshop	oil / metals	Moderate	1
G11	AF workshop oil separator	oil separator - potential overflow	oil / metals	High	1
G12	Electrical workshop	Workshop	oil / metals	Moderate	1
G13	Lower area workshop	Workshop	oil / metals	Moderate	1
G14	AF wash bay	Wash bay	oil / metals/ pH	Moderate	1
G15	South road workshop	Workshop	oil / metals	Moderate	1
G16	MSV workshop	Haz waste stored in west part in 2021	Oil	Moderate	1
G17	MSV workshop oil separator	oil separator - potential overflow	Oil	High	1
G18	WTP2 spill area	Leaks from WTP2	oil / metals	Moderate	1
G19	Emergency pond	Wastewater sludge, on concrete	oil/metals/pH	Low	1
G20	MSV parking area	Oil leaks, on asphalt	oil	Moderate	1
G21	Concrete point	concrete waste on concrete	pH	Low	1
G22	IBC storage in front of concrete point	IBC waste storage	pH, oil	Moderate	1
G23	Filter cake storage SWP	Filtercake storage from sandwash plant	oil / metals	Moderate	1
G24	SWP Filterpress	Filtercake storage from sandwash plant	oil / metals	Moderate	1
G25	Wheel wassh	Spoil truck wheel wash	oil / metals / pH	Moderate	1
G26	Hazardous waste area 2016-19	Haz waste storage on concrete	oil / metals / pH / chemicals	Moderate	1
G27	Haz waste area 2019-2020 (Factory1)	Haz waste storage on concrete, inside	oil / metals / pH / chemicals	Moderate	1
	Total planned samples				34
	Potential additional samples				6
	Potential total amount of samples				40



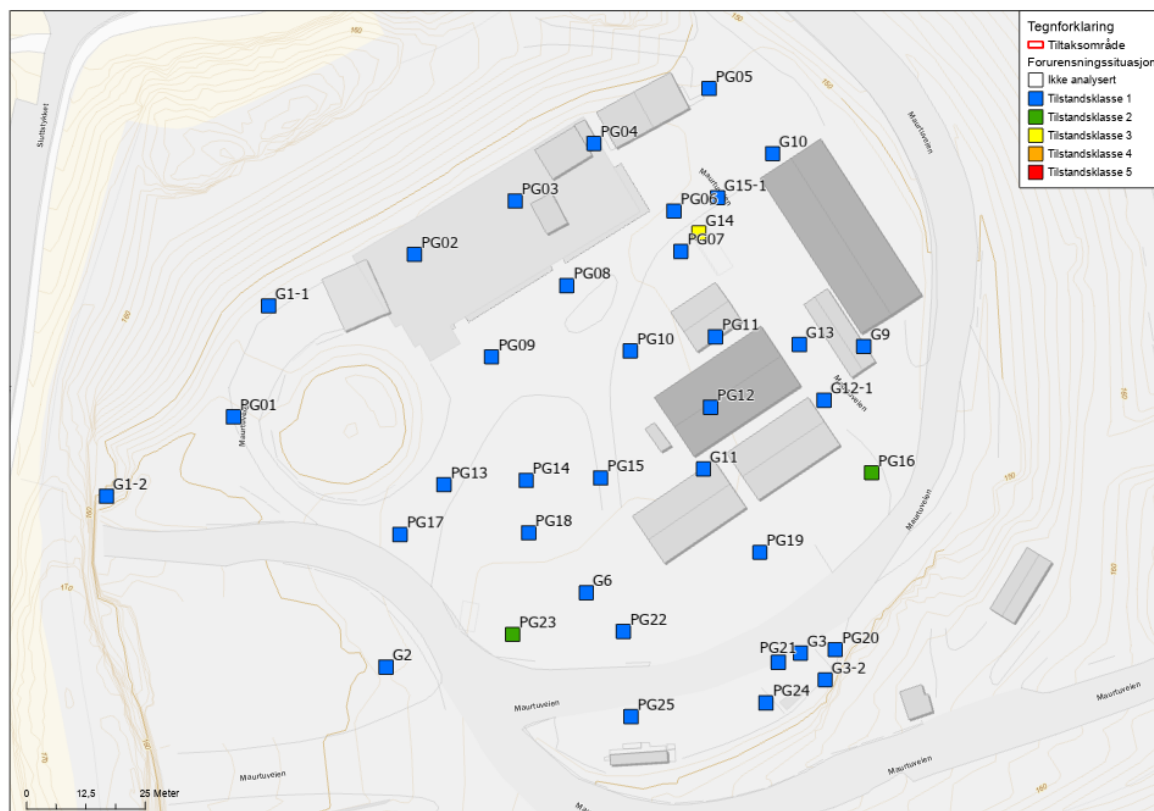
Figur 10. Oversiktskart med prøvepunktene undersøkt av AGJV. Punktene er plassert ved områdene der AGJV mistenkte forurensning. Prøvene er tatt som overflateprøver. Symbolene er fargelagt etter påvist tilstandsklasse, jf. klassifiseringssystemet i Miljødirektoratets veileder for forurenset grunn (6).

Fra AGJVs prøvetaking foreligger resultater fra 36 prøver (26 prøvepunkter). Kjemiske analyser på jordprøvene har påvist konsentrasjoner over normverdi ved seks prøvepunkter (åtte jordprøver). Overskridelsene skyldes forhøyede konsentrasjoner av tungmetaller i to punkter (tilstandsklasse 2), PCB i ett punkt (tilstandsklasse 2) og olje (alifater) i tre (tilstandsklasse 2 i to punkter og tilstandsklasse 3 i ett).

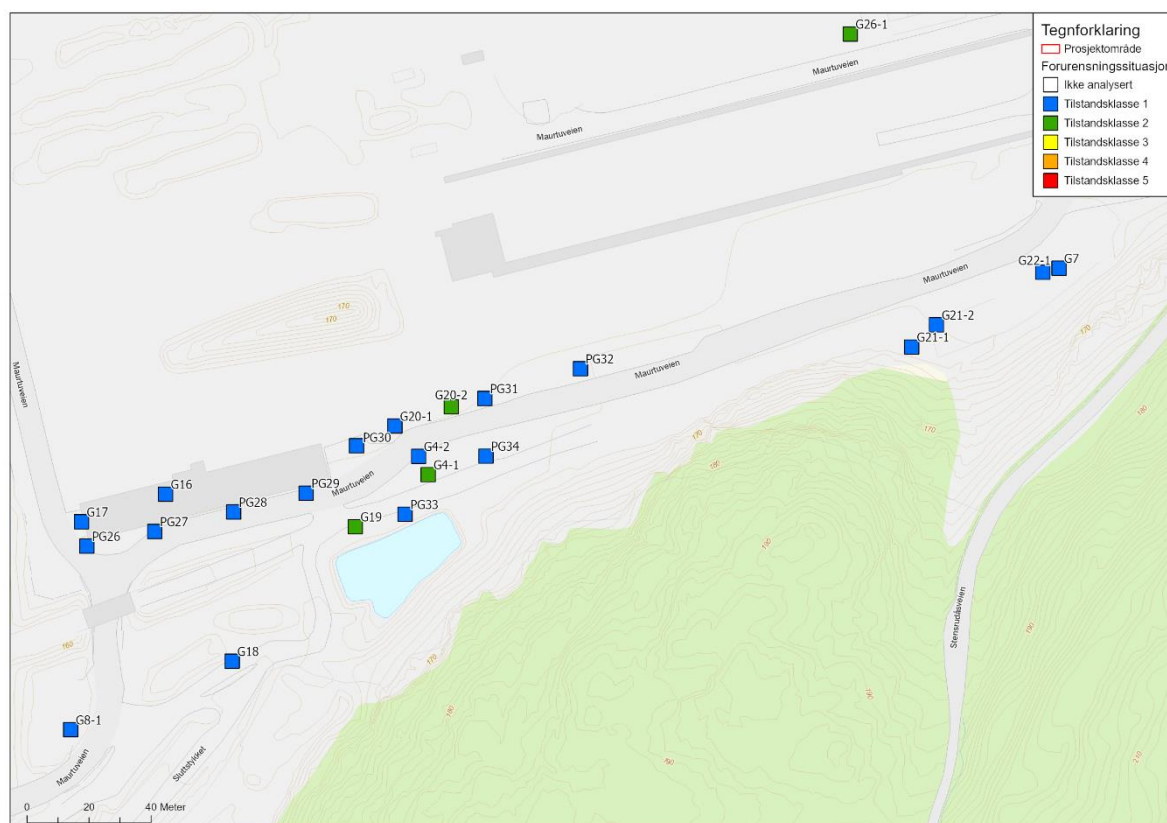
4.3 Supplerende prøvetaking

4.3.1 Mars 2023

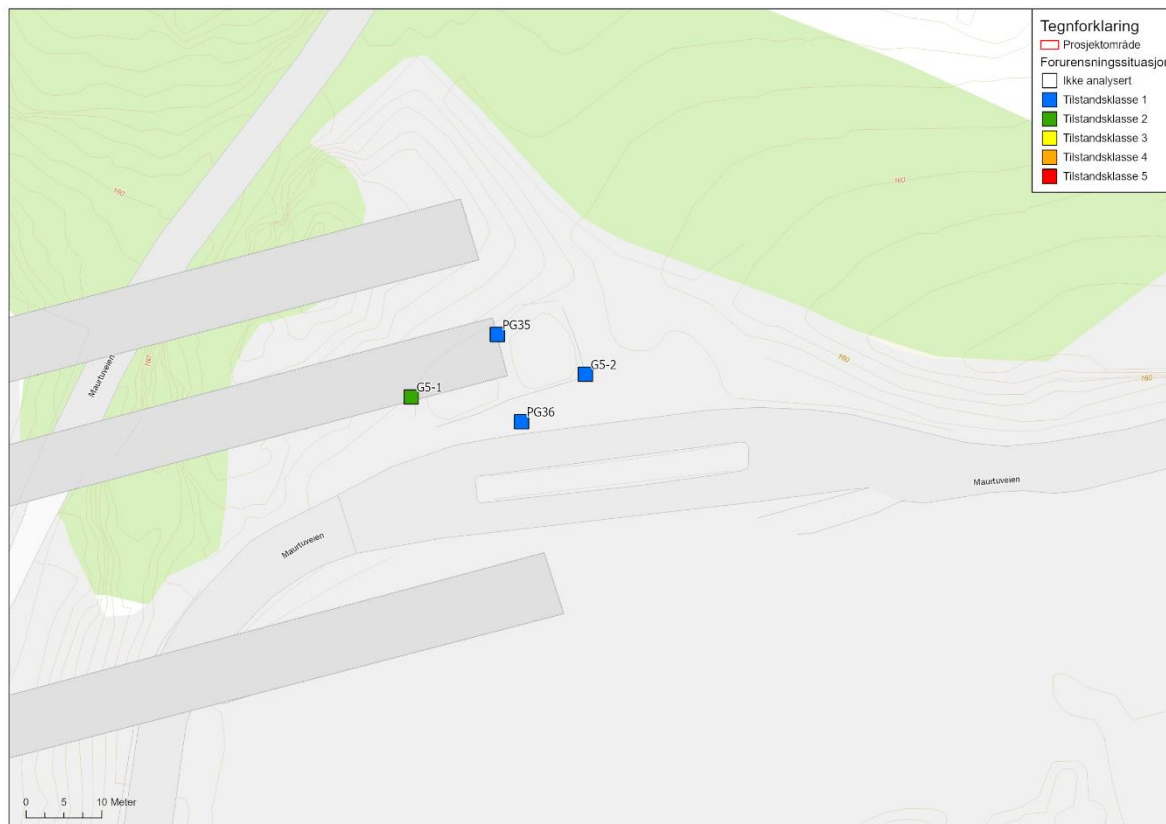
Multiconsult utførte i mars 2023 supplerende prøvetaking i områdene tidligere undersøkt av AGJV, som anbefalt i første revisjon av denne tiltaksplanen. Analyseresultatene fra undersøkelsen viser overskridelser av normverdier i to av 35 analyserte jordprøver. Overskridelsene skyldes forhøyede verdier av alifater i ett punkt (PG16) og kobber i et annet (PG23). Begge overskridelsene tilsvarer tilstandsklasse 2. I øvrige analyserte prøver er resultatene lavere enn normverdiene i forurensningsforskriften, dvs. masser i tilstandsklasse 1. Figur 11, Figur 12 og Figur 13 viser forurensningssituasjonen i de aktuelle områdene. For nærmere beskrivelser av prøvetakingen og resultater derfra, se notat UFB-31-A-73132.



Figur 11. Forurensningssituasjon ved «Low area». Prøvepunktene er fargelagt iht. påvist tilstandsklasse. Prøvepunkter fra AGJV's undersøkelse er også inkludert, med benevnning G-.



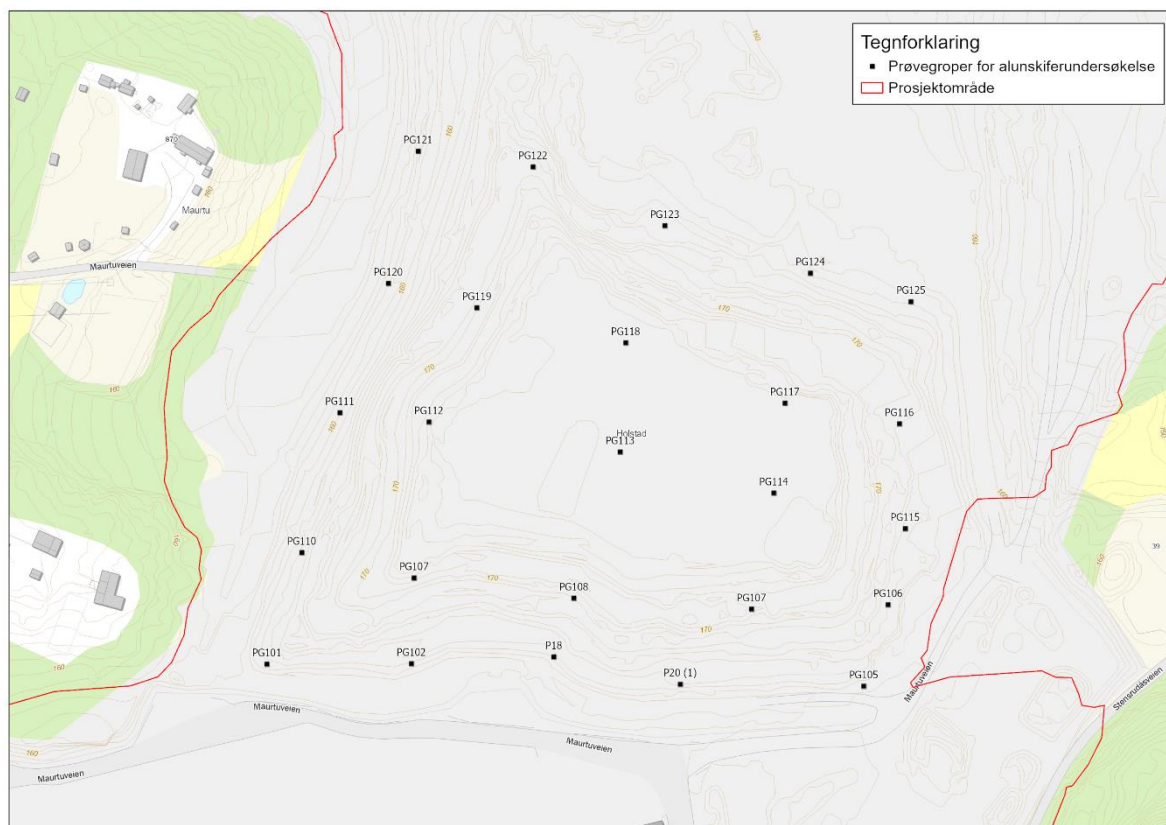
Figur 12. Forurensningssituasjon sør for tidligere betongelementfabrikk. Prøvepunktene er fargelagt iht. påvist tilstandsklasse. Prøvepunkter fra AGJV's undersøkelse er også inkludert, med benevnning G-.



Figur 13. Forurensningssituasjon ved undersøkt område ved slamdammer nord på tiltaksområdet. Prøvepunktene er fargelagt iht. påvist tilstandsklasse. Prøvepunkter fra AGJV's undersøkelse er også inkludert, med benevnning G-.

4.3.2 April 2023

For å dokumentere TBM-massenes syredannende potensial, ble det i april 2023 utført sjaktgraving i 25 prøvepunkter i inntil 5 meters dybde. Plassering av prøvepunktene er vist i Figur 14. Resultatene fra undersøkelsen ga ingen indikasjoner på syredannende berg blant massene. For mer informasjon henvises det til rapport UFB-31-A-73134-00C.



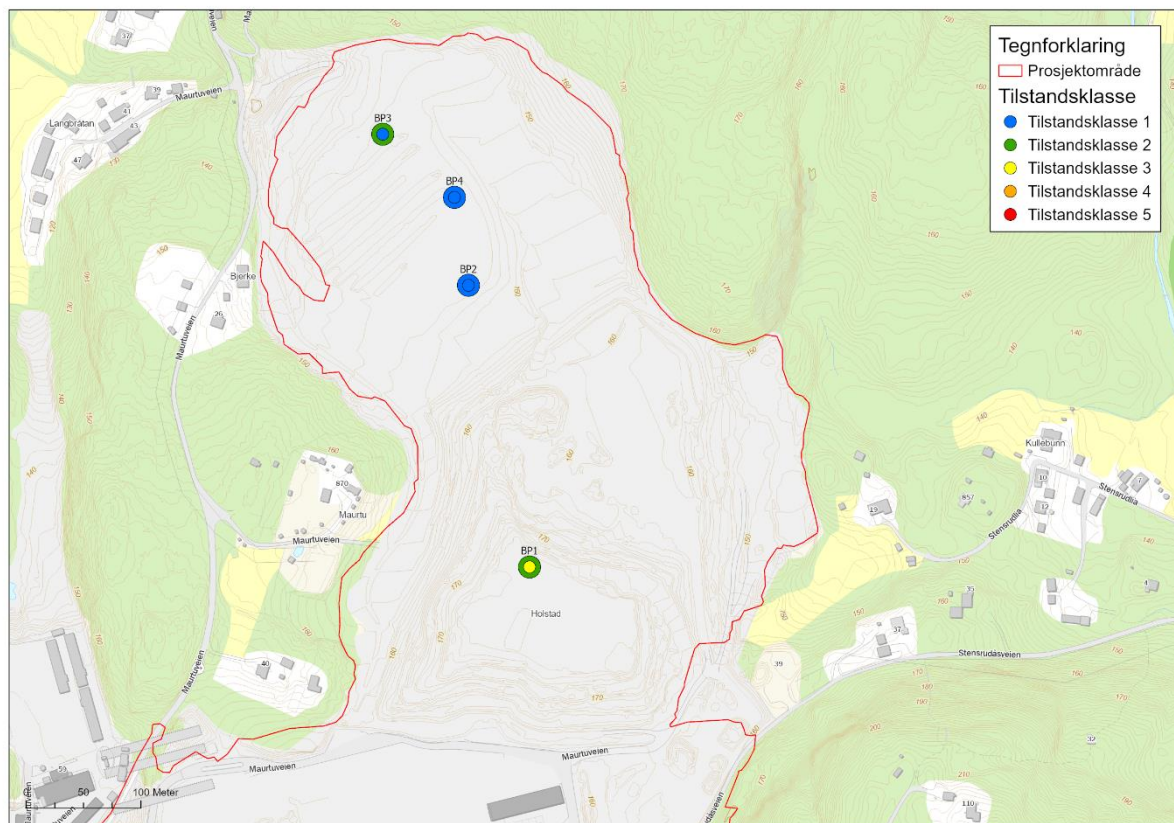
Figur 14. Plassering av prøvepunkter for alunskiferundersøkelse utført på TBM-masser i pyramiden september 2023.

4.3.3 Januar 2024

Iht. tiltak- og undersøkelsesprogram utarbeidet av Bane NOR etter pålegg fra SFOV i brev av 20.12.2023, ble det i januar og februar 2024 utført kjerneprøvetaking vha. sonic-borerigg. Det ble undersøkt i fire punkter, plassering er vist i Figur 15. Sonic-prøvetakingen innhentet prøvemateriale fra hver dybdemeter fra topp til bunn av steinfylling. Totalt 95 masseprøver ble analysert bl.a. for arsen, kadmium, krom, kobber, kvikksølv, nikkel, bly og sink. Av disse parameterne ble det registrert totalt seks overskridelser av normverdier:

- BP1: Blykonsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse 3 i øvre meter, samt kadmium tilsvarende tilstandsklasse 2 ved dybdeintervallene 19-20 og 24-25 m.
- BP3: Blykonsentrasjon i dybdeintervallet 1-2 m, kromkonsentrasjon ved dybdeintervallet 3-4 m, samt kadmiumkonsentrasjoner ved dybdeintervallet 10-11 m. Alle overskridelsene ved BP3 tilsvarer tilstandsklasse 2.

For mer informasjon henvises det til datarapport for tørrstoffanalysene fra Sonic-boring, UFB-31-A-73139.



Figur 15. Plassering av sonic-borepunkter. Punktene er fargelagt iht. påvist tilstandsklasse i hhv. øvre meter (indre sirkel) og dypere liggende masser (> 1 m, ytre sirkel).

4.4 Vurdering av forurensningssituasjonen

På den nordre delen av det tidligere pukkverksområdet (low area/3B) ble det påvist stedvis lett overflateforurensning av tyngre hydrokarboner (tilstandsklasse 2 og 3), mens den sørlige delen, som besto av fyllmasser, ble ansett som ren. Massene i to oppfylte områder på den søndre del av område 4 Low area (ble kalt Hesteskoen og Plataået) ble ansett som rene på grunnlag av statistiske vurderinger beskrevet i veileder 99:01 (7). Det samme gjelder overskridelsene registrert i masseprøvene fra sonic-boreundersøkelsen.

Resultatene fra AGJVs undersøkelse og Multiconsults supplerende undersøkelser viser lave konsentrasjoner av forurensningsparameterne – tilstandsklasse 3 ved to punkter og tilstandsklasse 2

ved åtte punkter (inkludert sonic-borepunktene). Øvrige 58 prøvepunkter er påvist å være i tilstandsklasse 1.

Samlet sett viser resultatene fra foreliggende undersøkelser lavt forurensningsnivå. Entreprenør har ikke identifisert vesentlige kilder til forurensing på områdene mellom de undersøkte lokalitetene (punktkilder) og Multiconsults undersøkelser understøtter dette. I området fra og med pyramiden og nordover, viser statistiske vurderinger av resultatene fra Sonic-boreundersøkelsen at massene totalt sett kan anses som under normverdi og dermed ikke forurenset.

4.5 Vurdering av datagrunnlaget og behov for ytterligere supplerende prøvetaking

Det kombinerte datamaterialet fra entreprenørs undersøkelser og Multiconsults supplerende undersøkelser er vurdert som dekkende for kartlegging av forurensningssituasjonen på det tidligere anleggsområdet.

Under utlegging av TBM-masser er det planlagt å foreta systematisk prøvetaking av massene. Prøvetakingen skal skje seksjonsvis og det skal føres oversikt over hvilke områder de ulike prøvene representerer. På denne måten blir evt. forurensning sporbar og det vil være mulig å fjerne masser dersom det registreres uakseptable overskridelser. Jordprøvene skal analyseres for tungmetaller (inkl. uran), sulfat og olje.

5 STEDSSPESIFIKK RISIKOVURDERING

5.1 Generelt om risikovurdering av forurenset grunn

Risiko uttrykker sannsynligheten for at en mulig uønsket hendelse inntreffer og konsekvensen av at den skjer. I en grunnforurensningssak analyseres risikoen basert på eksisterende forurensning og mulige framtidige aktiviteter i influensområdet. Risikovurderingen består i at resultatene fra risikoanalysen sammenholdes med akseptkriterier.

For vurderinger av forurensningsgraden i jord, har Miljødirektoratet utarbeidet veilederen «Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn» (TA-2553/2009). Tilstandsklassene er basert på risikovurderinger av helsekonsekvenser ved eksponering for miljøgifter, og de gir uttrykk for hvilke nivåer av miljøgifter som kan aksepteres ved forskjellig arealbruk. En trinn 1 risikovurdering består i å sammenlikne kjemiske analyseresultater opp mot tilstandsklassene i veilederen. Dersom den aksepterte tilstandsklassen for den aktuelle arealbruken overskrides, skal det utføres en trinn 2 risikovurdering dersom det gis rom for det i veilederen. Hvis den aksepterte tilstandsklassen ikke overskrides kan en velge å avslutte risikovurderingen etter trinn 1.

Trinn 2 risikovurderingen er stedsspesifikk, og består av to deler; en helsebasert risikovurdering med beregning av stedsspesifikke akseptkriterier i jord, og en spredningsbasert risikovurdering. Risikovurderingen utarbeides med bakgrunn i identifiserte kilder, eksponerings-/spredningsveier og resipienter. Den stedsspesifikke risikovurderingen utføres i henhold til Miljødirektoratets veileder 99:01, "Risikovurdering av forurenset grunn".

5.2 Tilstandsklasser og planlagt arealbruk

For å kunne vurdere forurensningsgraden i jord, har Miljødirektoratet utarbeidet Veileder for forurenset grunn (6). Tilstandsklassene er basert på risikovurderinger av helsekonsekvenser ved eksponering for miljøgifter, og de gir uttrykk for hvilke nivåer av miljøgifter som kan aksepteres ved forskjellig arealbruk.

Tabell 2 viser fargekodene til Miljødirektoratets helsebaserte tilstandsklasser. Jord med innhold av miljøgifter som overskrider verdiene for tilstandsklasse 5, ble tidligere kategorisert som farlig avfall og kan av den grunn ifølge veilederen ikke bli liggende igjen, mens konsentrasjoner lavere enn tilstandsklasse 2 antas ikke å påvirke menneskers helse. Alle masser med konsentrasjoner av forurensning høyere enn Miljødirektoratets normverdier (tilstandsklasse 1), skal ved deponering behandles i henhold til forurensningsgrad. Ifølge forurensningsforskriftens § 2-3 a

skal grunnen der et terrenginngrep er planlagt gjennomført likevel ikke anses for forurensset dersom overskridelse av normverdiene skyldes lokalt naturlig bakgrunnsnivå. I Oslo-området er dette særlig registrert for arsen, nikkel og krom.

Tabell 2. Fargekoder og karakteristikk av tilstandsklassene for forurensset grunn (Miljødirektoratets veileder TA-2553/2009 «Helsebaserte tilstandsklasser for forurensset grunn»).

Tilstandsklasse	1	2	3	4	5
Beskrivelse	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Øvre grense bestemmes av	Normverdi	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Gammel grense for farlig avfall

Planlagt fremtidig arealbruk på eiendommen er rekreasjons- og friområde. I videre regulering kan delområder få forskjellig arealbruk fra mest følsom til noe mindre følsom bruk. I denne situasjonen anbefales det å benytte akseptkriterier for mest følsom arealbruk (bolig) som vist i Tabell 3. Det bemerkes at tilbakeføringen innebærer oppfylling av store mengder TBM-masser på Low area, og at dagens terrengoverflate vil bli liggende under flere meter TBM-masser (Figur 8).

Tabell 3. Aksepterte tilstandsklasser for arealbruk bolig.

Dybde	Aksepterte tilstandsklasser
0-1 m	Tilstandsklasse 2 eller lavere Spesielle krav gjelder for jord til dyrkning ved boliger og grønne barnehager
>1m	Tilstandsklasse 3 eller lavere Tilstandsklasse 4 hvis en stedsspesifikk risikovurdering med hensyn til spredning kan dokumentere at risikoen er akseptabel

Det er ikke påvist forurensning over tilstandsklasse 3 i >1 m dybde og det er heller ikke mistanke om slik forurensning. Det er derfor ikke behov for en stedsspesifikk risikovurdering for å vurdere om høyere tilstandsklasser i dybder > 1 m kan tillates.

Dersom det skulle bli utført en stedsspesifikk risikovurdering som viser at masser i tilstandsklasser > 3 kan ligge igjen på området, må nye akseptkriterier godkjennes av forurensningsmyndighet før de er gyldige.

6 TILTAKSPLAN

6.1 Planlagte terrenginngrep

Det planlagte byggeprosjektet/terrenginngrepet omfatter utfylling av TBM-masser fra mellomlageret («Pyramiden») som stammer fra driving av Blix-tunnelen, til områder lenger sør, som vist i Figur 7. I forbindelse med utfyllingen er det også deler av terrenget som skal gjøres lavere, som vist i Figur 8. Etter tilbakeføringen vil dagens terreng på det meste av fra pyramiden til Low area, ligge > 1 m under terreng (Figur 8). Foreliggende resultater tyder ikke på at det er saneringsbehov som følge av forurensset grunn. Resultater fra supplerende prøvetaking viser at eksisterende terreng er innenfor akseptkriterier for bolig, med unntak av prøvepunkt G14 (Figur 11) og BP1 0-1 m (Figur 15), masser som etter tiltaket vil ligge under flere meter med fylling.

6.2 Tiltaksområdet

Avgrensning av tiltaksområdet for denne tiltaksplanen inkluderer hele prosjektområdet for tilbakeføringsprosjektet. Avgrensning er vist i Figur 16.



Figur 16. Oversiktsbilde som viser avgrensning av tiltaksområdet i gjeldende tiltaksplan (rød linje).

6.3 Håndtering av fremmede arter

NIBIO har kartlagt forekomster av svartelistearter, og Bane NOR har et mellomlager med infisert jord. De infiserte jordmassene er pakket inn i en fiberduk. Håndteringen av svartelistearter vil følges opp av en botaniker med kompetanse på feltet.

6.4 Avfall i massene

I den supplerende undersøkelsen i mars 2023 ble det registrert avfall blant massene i to prøvegroper. Avfallet besto av rør, rester av fiberduk, armeringsjern og øvrig skrot. Bane NOR har siden gjennomført flere befaringer og laget en oversikt over områder hvor det er benyttet masser som inneholder plastfiber fra tunneldrivingen. Oversikten er vist i Figur 17. Masser inneholdende plast (eller annet avfall) i disse områdene skal saneres så langt det er mulig, og leveres til godkjent mottak. Dersom det påtreffes avfall i gravemassene utenfor disse områdene, må dette på lik linje sorteres ut og leveres til godkjent mottak.



Figur 17. Oversikt over områder med masser som inneholder plastavfall. Gul linje viser anleggsveier hvor slike masser er benyttet. Grønnmarkerte områder viser fyllinger bestående av slike masser. Disse massene skal leveres til godkjent mottak.

6.5 Fremdriftsplan grunnarbeider

Ønsket oppstart av anleggsarbeidene er høst 2024. Flytting av TBM-masser kan ikke igangsettes før nødvendige planer og søknader er godkjent.

6.6 Graveinstruks masser

Det er ikke påvist forurensning på området som gir behov for sanering. Dersom det under gravearbeidene påtreffes ukjent forurensning, må massene undersøkes nærmere og eventuelt saneres. Ved slike tilfeller gjelder følgende:

- Gravearbeider skal utføres slik at ikke forurensede og rene masser blandes sammen.
- For å hindre spredning av forurensning skal utgraving så langt det er mulig foregå tørt.
- Dersom det skulle påtreffes frifase olje, skal en sugebil fra sertifisert firma tilkalles, og oljen suges opp og tas hånd om på godkjent vis. Ved små mengder olje på vann (tynn oljefilm) kan det isteden være aktuelt bruke en absorbent til å binde olje.

6.7 Disponering og mellomlagring av forurensede masser

- Alle forurensede masser som transporteres ut av området skal leveres til godkjent mottak i henhold til forurensningsgrad. Levering av forurensede masser skal dokumenteres i form av veielapper eller tilsvarende fra deponiet.
- Eventuell mellomlagring av forurensede masser skal foregå slik at den hindrer helsefare og spredning. Mellomlagringen må utføres slik at det ikke forekommer utvasking og partikkelavrenning ved nedbør. Dersom massene inneholder olje skal de legges på tett dekke for å hindre avrenning, og dersom massene kan bli eksponert for nedbør, legges presenning over for å hindre utvasking.
- Forekomster av søppel, glass, jernskrot, trevirke, tegl, asfalt og betong skal sorteres ut og leveres til godkjent mottak for det aktuelle avfallet, med mindre dette utgjør små mengder og massene skal til godkjent mottak.

6.8 Anleggsvann fra byggegrop

Anleggsvann skal håndteres iht. krav i utslippstillatelsen (tillatelsesnr: 2018.0967.T) og blir ikke nærmere vurdert i denne tiltaksplanen.

6.9 Beredskap ved spill/uhell

Dersom det skulle oppstå en uventet forurensningssituasjon slik som f.eks. spill av olje, skal sugebil tilkalles ved frifase olje på vann. Absorbsjonsmiddel og lignende benyttes iht. beredskapsplan på anleggs plass.

6.10 Vurdering av risiko for forurensningsspredning som følge av terrenginngrepet

Vi legger til grunn at massene som skal graves ut består av svakt til moderat forurensede masser med hensyn til parametere omtalt i forurensningsforskriften.

Følgende spredningsveier er aktuelle i gravefasen:

Spredning med støv

Eventuell spredning vil være avgrenset og av lokal karakter på et anleggsområde. Gravevolum av forurensset masse vil være lite og ev. mellomlagring vil være svært kortvarig. Risikoen anses derfor som liten.

Avrenning fra eksponerte/oppgravde masser

Ved eventuell mellomlagring av masser i regnvær kan avrenning fra eksponerte masser forekomme. Avrenning fra moderate forurensede masser i gravefasen medfører ikke noe større risiko for forurensningsspredning enn dagens situasjon (ikke tett dekke og permeable masser). Risikoen anses som liten.

Masser som skal mellomlagres skal legges på fast underlag for å hindre forurensningsspredning og at rene masser blandes med forurensede masser. Det er lite sannsynlig at det påtreffes masser med fri fase kreosot eller olje. Ved eventuell fare for utlekking av olje fra masser ved oljeutskiller skal masser lastes direkte på bil og kjøres vekk.

Grunnvannstransport

Områdene som skal undersøkes nærmere og hvor det ev. kan bli behov for sanering ligger primært ved «Low area» hvor grunnvann holdes nede ved pumping. Det er liten risiko for spredning med grunnvann.

Menneskelig eksponering via oralt inntak, hudkontakt og støveksposering

Kan være aktuelt for personell på anleggsområdet, men påvist forurensning utgjør ingen risiko.

Uaktuelt for forbipasserende, da arbeidsområdet ikke er tilgjengelig for uvedkommende.

6.11 Kontroll og overvåking

- Innen arbeidet begynner skal det avholdes et oppstartsmøte der tiltaksplan gjennomgås med utførende entreprenør.
- Dersom det under arbeidet oppdages uventet forurensning som kan medføre akutt spredning eller helsefare plikter entreprenør å stanse arbeidet og kontakte miljøgeolog for å vurdere situasjonen. Vurderingen kan innebære prøvetaking og kjemiske analyser.

Entreprenøren skal ha nødvendig beredskap på stedet for å stanse akutt forurensning samt fjerne og/eller begrense virkningen av den.

Ev. behov for videre overvåking og/eller etterkontroll vil vurderes i sluttrapporten

6.12 Sluttrapport

Det skal utarbeides en sluttrapport som sendes til SFOV etter at gravearbeidet er avsluttet. Sluttrapporten skal inneholde:

- Beskrivelse av hvilke grunnarbeider som er utført, inkl. eventuell restforurensning og omdisponerte masser.
- Dokumentasjon på at gjenværende masser er innenfor akseptkriteriene for gjeldende arealbruk (bolig).
- Dokumentasjon på deponering av forurensede gravemasser og avfall ved godkjent mottak (veiesedler).
- Beskrivelse av eventuelle avvik fra foreliggende tiltaksplan.

Follobaneprojektet	Follobaneprojektet, Tilbakeføring	Side:	24 av 26
	Åsland, Tilbakeføring Åsland. Tiltaksplan	Dok.nr:	UFB-31-A-73131
	forurensset grunn	Rev:	02C
		Dato:	30.04.2024

6.13 Forurensningssituasjonen etter tiltak

Tilbakeføringsprosjektet innebærer oppfylling av store mengder TBM-masser. Påvist forurensning på området vil bli lagt under TBM-massene og ligge mer enn 1 m under framtidig terreng. Den totale forurensningssituasjonen og helserisiko tilknyttet grunnforurensning vil dermed forbedres med tiltaket.

Det er påvist utlekking av uran og sulfat til de to bekkene nedstrøms fra området med de mellomlagrede TBM-massene og eksisterende fylling (8). Multiconsult har foretatt en miljørisikovurdering mht. gjenbruk av TBM-masser og problematikk knyttet til utlekking (rapport nr. UFB-31-A-73145).

6.14 Registrert lokalitet i Grunnforurensningsdatabasen

Det er lastet opp en beskrivelse av forurensningssituasjonen til lokalitets-ID 20897 i Miljødirektoratets Grunnforurensningsdatabase.

6.15 Oppsummering av tiltaksplan

Forurensningsforskriftens kapittel 2 "Opprydding i forurensset grunn ved bygge- og gravearbeider" inneholder bl.a. krav om at det skal utarbeides en tiltaksplan dersom normverdiene i vedlegg 1 til forurensningsforskriften er overskredet.

Tabell 4 presenterer de 7 punktene som omfattes av § 2-6, Krav til tiltaksplan.

Tabell 4. Presentasjon av punktene som omfattes av §2-6, krav til tiltaksplan.

Punkt i § 2-6	Kortfattet beskrivelse	Kapittel
Redegjørelse for undersøkelser som er foretatt	Det foreligger datamateriale fra før anleggsperioden. Entreprenør har gjort undersøkelser i forbindelse med nedrigging av anlegget. Det er utført supplerende prøvetaking i forbindelse med tiltaket	Kap. 4
Redegjørelse for fastsatte akseptkriterier	Akseptkriterier for helserisiko for arealbruken bolig er fastsatt iht. Miljødirektoratets Veilder for forurensset grunn.	Kap. 5.2
Vurdering av risiko for forurensningsspredning under arbeidet som følge av terrenginngrepet	Risiko for spredning av forurensning omtalt i forurensningsforskriften kap. 2 som følge av grunnarbeidene vurderes å være liten.	Kap. 6.10
Redegjørelse for hvilke tiltak som skal gjennomføres, samt tidsplan for gjennomføring	Tiltaksplanen redegjør for graveinstruks, spredningsreducerende tiltak og massehåndteringen. Ønsket oppstart gravearbeider er høsten 2024.	Kap. 6.1, 6.5
Redegjørelse for hvordan forurensset masse skal disponeres	Alle masser med påvist forurensningsgrad over akseptkriteriene skal leveres til godkjent mottak. Påtreffes ukjent forurensning under gravearbeidene, skal en miljøgeolog tilkalles for en nærmere vurdering av massene og ev. prøvetaking og kjemiske analyser.	Kap. 6.6
Redegjørelse for kontrolltiltak	En miljøgeolog skal føre tilsyn under tiltaksfasen, samt bistå med oppfølging og supplerende prøvetaking. Entreprenør skal føre logg over sluttdisponering av berørte forurensede masser. Veiesedler skal tas vare på slik at dette kan dokumenteres i sluttrapporten.	Kap. 6.11
Dokumentasjon av at tiltaksgjennomføringen blir utført av godkjente foretak	Utførende entreprenør vil ha ansvaret for å håndtere forurensningen i henhold til tiltaksplanen og eventuelle vilkår stilt av myndighetene. For tiltak i forurensset grunn forutsettes det at entreprenøren skal kunne tilfredsstille kravene som følger av tiltaksklassen for eventuell ansvarsrett etter plan- og bygningsloven eller andre krav som myndighetene eventuelt måtte stille.	Foreligger foreløpig ikke.

7 RISIKOVURDERING – SIKKERHET, HELSE OG ARBEIDSMILJØ

I henhold til krav i byggherreforskriften (BHF) har vi som prosjekterende utført en risikovurdering med hensyn på sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) ved gjennomføringen av arbeidene beskrevet i denne tiltaksplanen for forurenset grunn. Identifiserte risikoforhold som byggherren må vurdere videre og påse blir ivaretatt i anbudsgrunnlaget og SHA-planen for arbeidene er presentert i Tabell 5. Byggherren må også sørge for at risikoforhold knyttet til samordning med andre arbeidsoperasjoner blir vurdert og ivaretatt.

Tabell 5. Identifisering av risikoforhold relatert til SHA ved anleggsarbeider i forurenset grunn. Multiconsults sjekkliste for risikofylte og miljøskadelige forhold på bygge- og anleggsplasser er benyttet som underlag (utarbeidet på grunnlag av §5, §8c) og §9 i BHF.

	Risikoforhold	Arbeidsoperasjon/mulig hendelse	Anbefalt tiltak
A	Arbeid som innebærer fare for helseskadelig eksponering for støv, støy eller vibrasjoner.	Håndtering av mulig forurenset masse / vann kan medføre fare for eksponering via hudkontakt og innpusting av støv/gass etc. Tiltaksplanens risikovurdering konkluderer imidlertid med at mulig forurenset masse ikke medfører nevneverdig helsefare for anleggsarbeiderne.	Det er ikke behov for spesielle helsemessige tiltak for arbeiderne utover vanlig verneutstyr. Entreprenør må overholde yrkeshygieniske krav fra arbeidstilsynet.

8 DOKUMENTINFORMASJON

8.1 Endringslogg

Rev.	Endring
00C	Første utgave
01C	Resultater suppl. undersøkelse mars 2023, beskrivelse av avfallshåndtering
02C	Utvidelse av tiltaksområdet, resultater suppl. undersøkelser april 2023, vinteren 2024 og oppdatert beskrivelse av avfallshåndtering

8.1.1 Terminologi / Utfyllende beskrivelse

Bane NOR
Multiconsult Norge

Bane NOR SF (BN)
Multiconsult (MC)

9 REFERANSER

- Fremtidig reguleringplan (Områderegulering Gjersrud – Stensrud, S-4927, vedtatt 14.12.2019).** 2019.
- Jernbaneverket.** Miljøteknisk grunnundersøkelse Åsland. 2013. UFB-31-A-30031.
- Norconsult.** Åsland pukkverk og skytebane. Miljøteknisk grunnundersøkelse. 2012. 5114869-Rapport-01.
- Jernbaneverket.** Tiltaksplan Vefald-området. 2013. UFB-31-A-20046.
- DMR.** Sluttrapport, miljø. Åsland vannledning, Oslo. s.l. : Vann og avløpsetaten. 2013-0473.
- Miljødirektoratet.** Veileder - Forurenset grunn. miljødirektoratet.no. [Online] 2022. <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/forurenset-grunn/for-naringsliv/forurenset-grunn---kartlegge-risikovurdere-og-gjore-tiltak/>.

7. —. *Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn*. s.l. : Miljødirektoratet, 2009. TA-2553.
8. **SFT, Miljødirektoratet I.** *Veiledning om risikovurdering av forurenset grunn*. s.l. : Miljødirektoratet / SFT, 1999. 99:01a, TA-1629.
9. **Bane, NOR.** *Ytre Miljø - Vannkvalitet ved Åsland riggområde og masseinntak*. s.l. : Bane NOR, 2019. 201600923.
10. **Miljødirektoratet.** *M-1085 Faktaark. Problemer med plast i utfylling av sprengstein i sjø*. 2018.

Follobaneprosjektet Tilbakeføring Åsland

Miljørisikovurdering av TBM-masser

☒	Akseptert
☐	Akseptert m/kommentarer
☐	Ikke akseptert (kommentert) Revider og send inn på nytt
☐	Kun for informasjon
Sign:  Digitalt signert av Thomas Nissen Dato: 2025.05.16 10:59:14 +02'00'	

01C	Nytt vedlegg 11 – Evaluering av strakstiltak	15.05.2024	SIRIH/HEM	GO	MF
00C	Første utgave, til gjennomlesing og kommentar	30.04.2024	SIRIH/HEM	GO	MF
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Tittel: Follobaneprosjektet Tilbakeføring Åsland Miljørisikovurdering av TBM-masser		Sider:			
		40 + 2			
		vedlegg			
		Produsert av:			
		Prod.dok.nr.:			Rev:
		Erstatter:			
Prosjekt: Follobaneprosjektet Parsell: Åsland		Dokumentnummer: UFB-31-A-73145		Revisjon: 01C	
		Drift dokumentnummer:		Drift rev.:	

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	SAMMENDRAG	4
2	INNLEDNING	5
2.1	SITUASJONSBEKRIVELSE OG OVERSIKTSKART	5
2.2	OPPFØLGING AV AVRENNINGSPROBLEMATIKKEN	6
3	RAMMER FOR RISIKOVURDERINGEN	8
3.1	FORMÅL, KRAV OG AVGRENSNING	8
3.2	MILJØMÅL OG EVALUERINGSKRITERIER/AKSETPKRITERIER	8
3.2.1	Miljømål	8
3.2.2	Akseptkriterier	9
3.2.3	Verdier som skal beskyttes	10
3.2.4	Områdets rekreasjonsverdi	10
3.2.5	Verdi som fremtidig boligområde	11
3.2.6	Drikkevannsbrønner i influensområdet	11
3.2.7	Vannmiljø og bruk av bekker	11
4	RISIKOANALYSE	11
4.1	METODE	11
4.1	BESKRIVELSE AV DAGENS TILSTAND OG SÅRBARHET	13
4.1.1	Vannforekomst og resipienter	13
4.1.2	Målte konsentrasjoner i Myrer- og Maurtubekken og registrert artsmangfold	16
4.1.3	Resipientenes sårbarhet	21
4.1.4	Grunnforurensning	22
4.1.5	Sårbarhet mht. grunnforurensning	23
4.1.6	Drikkevannsbrønner	23
4.1.7	Sårbarhet for drikkevannsbrønnene	24
4.2	MILJØRISIKOVURDERING AV DAGENS SITUASJON	24
4.2.1	Uran i resipienter	24
4.2.2	Sulfat i resipienter	26
4.2.3	Nikkel i resipienter	27
4.2.4	Oppsummering av miljørisiko for bekker	27
4.2.5	Drikkevannsbrønner	27
4.2.6	Strålingsfare ved opphold på terreng og langs bekker	29
4.2.7	Avfall i massene	30
4.3	FLYTTER AV TBM- MASSER. MILJØRISIKO SOM FØLGE AV MASSEFLYTTER	30
4.3.1	Resipient og grunnvann	30
4.3.2	Drikkevannsbrønner	31
4.3.3	Støvflukt	31
4.3.4	Reetablering av bekker	31
4.3.5	Helserisiko	31
4.4	MILJØRISIKO VED BRUK SOM LNF-OMRÅDE - I FREMTIDIG SITUASJON ETTER TILBAKEFØRT AREAL ..	31
4.4.1	Maurtubekken	32
4.4.2	Myrerbekken	32
4.4.3	Stensrudebekken	33
4.4.4	Oppsummering av miljørisiko for bekker	33
4.4.5	Drikkevannsbrønner	33
4.4.6	Bruk iht. områderegulering til LNF	33
4.5	MILJØRISIKO VED FREMTIDIGE PLANER OM BOLIGBYGGING	34
4.5.1	Fremtidig håndtering av overskuddsmasser ved gravetiltak	34
4.6	MÅLOPPNÅELSE	34
4.7	USIKKERHET	35
5	AVBØTENDE TILTAK	35
5.1	UTFØRTE OG MULIGE TILTAK	35
5.1.1	Evaluering av renseløsning for uran- kost/nytte	36

6	TILHØRENDE DOKUMENTER	38
1.	UFB-31-A-73138 MODELL FOR MILJØRISIKOVURDERING MED RISIKOMATRISER.....	38
2.	UFB-31-A-73139 RAPPORT FRA SONIC-BORINGER, TØRRSTOFFANALYSER	38
3.	UFB-31-A-73140 RAPPORT FRA PRØVETAKING AV GRUNNVANN	38
4.	UFB-31-A-73141 RAPPORT FRA PRØVETAKING AV POREVANN.....	38
5.	UFB-31-A-73142 RAPPORT FRA UTLEKKINGSTESTER.....	38
6.	UFB-31-A-73143 RAPPORT MED BEREGNINGER OG VURDERINGER MHP. SULFAT.....	38
7.	UFB-31-A-73144 RAPPORT MED BEREGNINGER OG VURDERINGER MHP. URAN.....	38
8.	UFB-31-A-73147 RAPPORT MED MILJØRISIKOVURDERING AV EKSTERNE MOTTAK	38
9.	UFB-31-A-73148 EVALUERING AV OPPNÅDD EFFEKT AV AT VANN ER LEDET UTENOM TBM- MASSENE	38
7	REFERANSER.....	38
8	DOKUMENTINFORMASJON	39
8.1	ENDRINGSLOGG	39
8.1.1	Terminologi / Utfyllende beskrivelse	40
9	VEDLEGG.....	40
9.1	VEDLEGG A - NOTAT FRA BANE NOR, DATERT 22. APRIL 2024. EVALUERING AV RENSEMETODER.	40
9.2	VEDLEGG B - ANALYSERAPPORTER FRA EKSTERNE LABORATORIER	40

1 SAMMENDRAG

I forbindelse med tilbakeføring av riggområdet for Follobanen på Åsland i Oslo kommune, er Multiconsult engasjert av Bane NOR for miljørådgivning.

På tilbakeføringsområdet er det fylt 5,5 mill. tonn (2,5 mill. m³) med steinmasser som stammer fra TBM-drivingen av Blix-tunnelen. Tilbakeføringsområdet skal utformes til et grøntområde, og det gjenstår avsluttende oppfylling med ca. 1,3 mill. tonn (580 000 m³) med mellomlagrede TBM-masser i delområdet kalt i Low Area som ligger foran tidligere adkomsttunneler.

Det er påvist avrenning fra TBM-massene, der målinger av sulfat og uran i resipientene fra 2018-2024 har vist de største økningene fra bakgrunnsnivåene i området. I brev datert 20. des. 2023 ga Statsforvalteren i Oslo og Viken (SFOV) pålegg om et tiltaks- og undersøkelsesprogram for Follobanens tilbakeføringsområde på Åsland. Tiltaks- og undersøkelsesprogrammet er knyttet til forurensning fra TBM-masser på tilbakeføringsområdet. Statsforvalterens pålegg stiller også krav om miljørisikovurderinger av eksterne mottak av TBM-masser. Disse mottakene er vurdert i en egen rapport (UFB-31-A-73147, tilhørende dokument nr. 8).

Gjennom vinteren 2024 har tiltaksprogrammet for tilbakeføringsområdet blitt fulgt opp ved omfattende supplerende undersøkelser og vurderinger utført av Multiconsult, samt oppfølging av prosjektets overvåkningsprogram, utført av NIBIO.

Denne rapporten inneholder en miljørisikovurdering av avrenningen fra TBM-massene på Åsland.

Hensikt

Hensikten med risikovurderingen er å bedre kunnskapsgrunnlaget vedr. årsaker til utlekkingen, jf. pålegg fra SFOV, samt å avdekke om det foreligger en uakseptabel risiko slik TBM-massene ligger i dag, under tilbakeføring og ved fremtidig planlagt arealbruk.

Rapporten gir også en oversikt over oppfølgingen av påleggene fra SFOV og Direktoratet for Strålevern og Atomsikkerhet (DSA).

Miljørisiko i dagens situasjon

- Myrerbekken; miljørisikoen for Myrerbekken er vurdert som lav
- Maurtubekken; miljørisikoen for Maurtubekken er vurdert som moderat
- Drikkevannsbrønner i tilgrensede områder; miljørisikoen for drikkevannsbrønner er vurdert som lav
- Strålingsfare; det vurderes ikke å være strålingsfare fra massene eller fra bekkene. Innholdet av uran i TBM-massene som er fylt ut på Åsland har en konsentrasjon av uran ca. 2,5 mg/kg TS (2,5 ppm), en verdi som er godt under NGUs og DSAs grenseverdi for uran i pukk/byggeråstoff under og rundt bygninger for varig opphold.
- Forurenset grunn; målt mot forurensningsforskriftens normverdier overholder TBM-massene akseptkriteriene for mest følsom arealbruk, dvs. at miljørisikoen er lav. TBM-massene er ikke syredannende.
- Avfall i massene; på grunn av mulig eksponering for dyreliv, vurderes risikoen som middels mht. plastrester som ligger på deler av tilbakeføringsområdet

Miljørisiko i anleggsperioden

- Myrerbekken; i anleggsfasen er miljørisikoen for Myrerbekken vurdert som moderat
- Maurtubekken; risikoen for økte konsentrasjoner i avrenning til Maurtubekken er vurdert som lav.
- Drikkevannsbrønner; miljørisikoen for drikkevannsbrønner er vurdert som lav.

Miljørisiko etter tilbakeføring, ved bruk som LNF-område

- Myrerbekken; miljørisikoen for Myrerbekken er vurdert som moderat
- Maurtubekken; miljørisikoen for Maurtubekken er vurdert som moderat
- Drikkevannsbrønner; miljørisikoen for drikkevannsbrønner nedstrøms Low Area er vurdert som moderat

- Strålingsfare; strålingsfaren under bruk av området vil ikke være endres fra dagens risiko, dvs. at bruk av området ikke er forbundet med strålingsfare

Miljørisiko etter tilbakeføring, ved boligutbygging

- Over tid ventes det avtagende konsentrasjoner av sulfat og uran i sigevann fra TBM-massene. Risikoen for påvirkning av bekker og grunnvann vil være sammenlignbar eller mest sannsynlig lavere enn i perioden med LNF-område
- Datamaterialet fra miljøtekniske grunnundersøkelser viser svært lite forurensning på området. Ut fra dagens regelverk og foreliggende analyser vil TBM-massene klassifiseres som ikke-forurenset masse ved bruk av veileder SFT 99:01.
- Ved ev. fremtidig terrenginngrep der det planlegges å gjenbruke overskuddsmasser på en ny ekstern lokalitet må det gjøres en miljørisikovurdering. Utfallet av en miljørisikovurdering vil blant annet avhenge av fremtidige sulfat- og urankonsentrasjoner i massene og hvilke(n) resipient en har i området der massene flyttes.
- Dersom massene gjenbrukes innenfor utbyggingsområdet endres ikke resipient og massene blir ikke klassifisert som næringsavfall om masser gjenbrukes innenfor utbyggingsområdet.
- Utlekkingstester viser flere prøver som så vidt ikke overholder alle grenseverdier for inerte deponier. Det anbefales at det ved fremtidige gravearbeider hvor det blir overskuddsmasser utføres utlekkingsstester dersom det er aktuelt å levere masser til inerte deponier.

Avbøtende tiltak

Det er identifisert en rekke avbøtende tiltak, bl.a. tiltak som følger av tilbakeføringen og ytterligere tiltak som prosjektet nå gjennomfører som følge av miljørisikovurderingen.

Hvilke tiltak som blir implementert vil avhenge av kost-nytte vurderinger av tiltakene.

2 INNLEDNING

1. Situasjonsbeskrivelse og oversiktskart

Tilbakeføringsområdet på Åsland ligger sør i Oslo kommune og har et areal på 365 000 m². På tilbakeføringsområdet utgjør nedbørsfeltet som drenerer til området kalt Low Area ca. 140 000 m³, mens resterende ca. 225 000 m² inngår i nedbørsfeltet til Mautubekken (Figur 2-1).

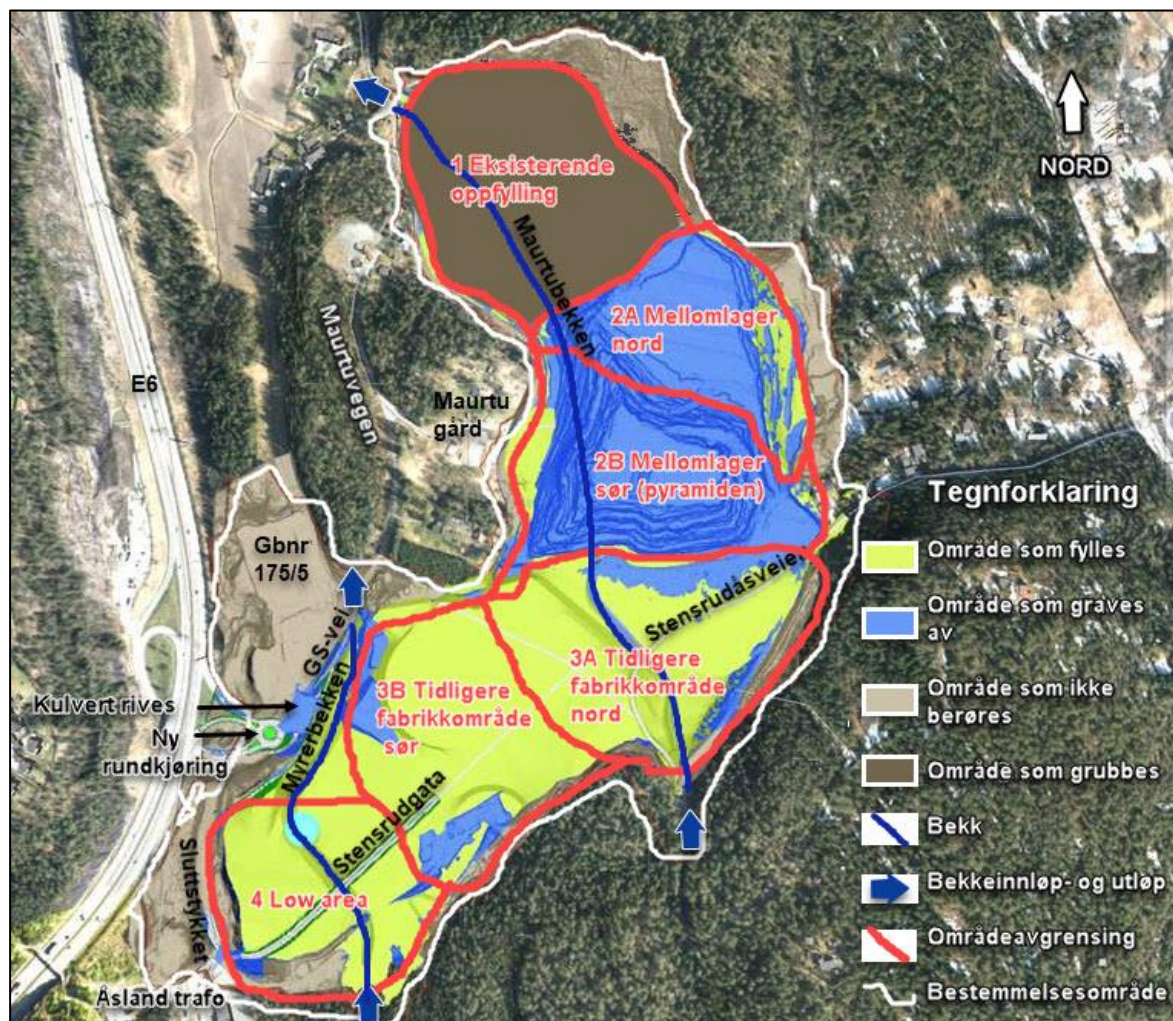
Området er fylt ut med ca. 2,5 mill. m³ TBM-masser som stammer fra drivingen av Blix-tunnelen på Follobanen. Massene er lagt i inntil ca. 20 m mektighet. I området kalt pyramiden er det mellomlagret 580 000 m³ med masser som skal fylles ut i området kalt «Low Area». Totalt volum mellomlagrede TBM-masser er ca. 750 000 m³. De resterende 170 000 m³ skal benyttes til oppfylling på område 3A og 3B (Figur 2-1).

Etter avsluttet anleggsarbeid skal området benyttes som grøntareal inntil det ev. er aktuelt å bygge ut. Tilbakeføringen av området skal gjøres iht. godkjent tilbakeføringsplan og områdereguleringsplan (1). Prosjektets miljøovervåkning har vist at oppfyllingen forårsaker forhøyede konsentrasjoner av uran og sulfat i sigevann fra TBM-fyllingen.

Statsforvalteren i Oslo og Viken (SFOV) har pålagt Bane NOR et tiltaks- og undersøkelsesprogram for å bedre kunnskapsgrunnlaget og redusere forurensning fra fyllingen på Åsland (2). Årsaken er de forhøyede konsentrasjonene av uran og sulfat i bekkene nedstrøms. Direktoratet for Strålevern og Atomsikkerhet (DSA) har pålagt Bane NOR å iverksette strakstiltak for å redusere utlekking av uran samt å evaluere renseeffekt med fremdriftsplan for en renseløsning (3).

Det er tidligere utført miljørisikovurderinger av forurensningssituasjonen (4) (5) (6). Denne rapporten er oppdatert miljørisikovurdering etter de supplerende undersøkelsene som er utført vinteren 2024. Hensikten med risikovurderingen er å avdekke om det foreligger en uakseptabel risiko slik TBM-massene ligger i dag, under tilbakeføring og ved fremtidig planlagt arealbruk.

Tilbakeføring, dvs. graving ved flytting av masser mellomlagret i pyramiden ønskes gjort så raskt som mulig, gitt at tillatelser kommer på plass planlegges det for at dette arbeidet kan gjøres høsten 2024.



Figur 2-1. Illustrasjonen egner seg kun til å gi en oversikt og kan ikke benyttes til kontraktuelle forhold. Hele bestemmelsesområdet er i dag fylt opp til ulike nivåer. De gule områdene krever oppfylling i tillegg til eksisterende oppfylling, mens det mørkebrune området blir liggende på samme nivå som i dag. I «Pyramiden» (område 2A og 2B) er det et stort mellomlager som skal benyttes til oppfylling av de gule områdene og til tilpassing av oppfyllingen til omgivelsene. Hele området skal revegeteres.

2. Oppfølging av avrenningsproblematikken

NIBIO har på oppdrag for Bane NOR overvåket vannkvalitet i resipienter som mottar avrenning fra anleggsarbeider på Follobanen. I 2016/2017 ble det påvist forhøyede konsentrasjoner av uran og sulfat bekkene nedstrøms Åsland, gjennom Follobanens overvåkningsprogram.

Resultatene fra resipientovervåkingen er beskrevet i NIBIOs årsrapporter fra 2016-2023 (7) (8) (9) (10) (11) (11) (12).

I 2023 utarbeidet Multiconsult flere rapporter og vurderinger knyttet til forurensningsproblematikken (13) (14) (15) (16) (14) (17) (18).

Oppsummert sier påleggene fra SFOV og DSA fra desember 2023 følgende:

- Statsforvalteren i Oslo og Viken har pålagt Bane NOR et tiltaks- og undersøkelsesprogram som Bane NOR selv har foreslått for å bedre kunnskapsgrunnlaget og redusere forurensning fra

ylling på Åsland i Oslo kommune. Fristen for tiltaks- og undersøkelsesprogram samt dokumentasjon på utkjørte masser er satt til 30.04.2024.

- DSA har pålagt Bane NOR strakstiltak som Bane NOR selv har foreslått for å redusere utlekkingen av uran og sulfat. Fristen er satt til 15.05.2024.

I løpet av vinteren 2024 har Bane NOR fått utført omfattende, supplerende undersøkelser for å bedre kunnskapsgrunnlaget samt utredet mulige avbøtende tiltak. Resultatene fra de supplerende undersøkelsene i 2024 er beskrevet i tilhørende dokumenter 2-5).

Tabell 2-1 oppsummerer Bane NORs oppfølging av punktene i påleggene.

Tabell 2-1. Oppsummering av punkter som besvares i denne rapporten jf. Statsforvalteren i Oslo og Viken og Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet sine pålegg om å bedre kunnskapsgrunnlaget og redusere forurensning fra fylling på Åsland i Oslo kommune.

Nr.	Punkter fra Statsforvalteren (pålegg datert 20.12.2023)	Kommentar
1	Gjennomføre tiltakene som kommer frem av Bane NORs undersøkelsesprogram og fremdriftsplanen:	
a	Grunnboring gjennom fyllingen og ned til underliggende grunn (i inntil 35 m dyp i tre punkt)	Sonic-boringer er utført i fire punkter, se tilhørende dokument nr. 2 (UFB-31-A-73139)
b	Grunnvannsbrønner i de borede hullene	Det er etablert tre løsmassebrønner, se tilhørende dokument nr. 3 (UFB-31-A-73140)
c	Starte arbeid med å lede bekker i rør over fyllingsområdet. Gjøres for å redusere vanngjennomstrømningen i TBM- massene og gi lavere utslipp av uran og sulfat. Gjøres som et strakstiltak i stedet for å vente til planlagt senere utførelse i forbindelse med tilbakeføringen	Begge bekker er lagt i rør over TBM-massene. Se tilhørende dokument nr. 9 (UFB-31-A-73148)
d	Starte utredning av hvordan private vannforsyninger kan kobles til kommunal vannforsyning	Tilkobling til kommunelat nett er under utredning
e	Etablere bergbrønner rundt området for overvåking av vannkvalitet mhp. spredning	Det er etablert syv bergbrønner, se tilhørende dokument nr. 3 (UFB-31-A-73140)
f	Utprøving av renseløsning for sigevannet, evaluering av renseseffekt og kapasitet av renseløsninger, og ha en vurdert egnet renseløsning for sigevann. Etablere fremdriftsplan for etablering av renseanlegg.	Bane NOR har gjort pilotstudier av renseløsninger for uran og sulfat, se vedlegg A
g	Ytterligere kartlegging og håndtering av plastfiber i sprengsteinsmassene lagt i toppdekket på interne veier	Arealer med masser som inneholder plastfibre er kartlagt. Det vil bli doset bort 10-15 cm av topplaget på anleggsveiene der det ligger masser med plast, og deretter utført en ny ryddeaksjon. Fjerning av plast skal deretter verifiseres. Tiltaksplan for forurensset grunn (rapport UFB-31-A-73131_01C) er oppdatert med resultater fra nye undersøkelser og beskrivelse av plathåndteringen.
h	Avklare modell for risikovurdering	Modell er avklart og drøftet på møte med SFOV og DSA
2	Målinger og analyser	
a	Vannmengdemåler og automatisk pH-måling i Myrerbekken og Maurtubekken	Det er etablert lasermåler av vannføring i rørlagte bekker samt målinger av vannføring med V-overløp i bekkene nedstrøms oppfylt område
b	Utvalgte masseprøver og grunnvannsprøver sendes til analyse	Prøver er valgt ut og analysert, se vedlagte rapporter
c	Permeabilitetstesting av massene	Permeabilitetstesting er tidligere undersøkt grundig ved Masteroppgave fra NTNU (19)

d	Teste utlekkingspotensial for massene	Det er utført syv-trinns kolonnetester på 10 prøver fra Sonic-boringer og ristetester på fire forskjellige typer vann, se tilhørende dokument nr. 5 (UFB-31-A-73142)
e	Om mulig ta prøver av porevann fra fyllingen	Det er etablert to klynger med porevannsprøvetakere, se tilhørende dokument nr. 4 (UFB-31-A-73141)
f	Redegjørelse rundt mengder plast og avfall i massene på Åsland, samt beskrivelse av tiltak som kan iverksettes for å rydde opp. Statsforvalteren er opptatt av at Bane NOR nå gjør grundige undersøkelser av mengden plast i massene. «Bane NOR har ikke beskrevet hvordan plast i massene skal undersøkes denne gangen. Det er også viktig med gode undersøkelser av annet avfall i massene»	Det er ikke observert plast eller annet avfall i TBM-masser. Tilgjengelige sprengsteinmasser med plast skal håndteres som beskrevet i pkt. 1g.
3	Oppdatere miljørisikovurderingen basert på innhentede prøveresultater	Foreliggende rapport
4	Vurdere å oppdatere tiltaksplanen. Ny søknad til forurensningsmyndighetene om flytting av mellomlagrede masser ferdigstilles.	Tiltaksplan er oppdatert, det vises til rapport UFB-31-A-73131
5	Miljørisikovurdering for disponering av TBM- masser på andre lokaliteter enn Åsland (uran og sulfat skal vurdere). Dokumentasjon og redegjørelse rundt levering av masser til andre aktører (mengder, hvem har mottatt, og hvordan er massene disponert).	Se tilhørende dokument nr. 8 (UFB-31-A-73147)
Punkter fra Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (pålegg datert 14.12.2023)		Kommentar
1	Bane NOR SF skal, iht. fremdriftsplan vedlagt i kommentarer til varsel datert 01.12.2023, sette i gang tiltak for å lede bekker utenom TBM-massene for å effektivt redusere vanngjennomstrømningen i TBM-massene. Videre skal Bane NOR evaluere de utførte forsøkene av ulike rensemetoder for uran og sulfat, for å avklare hvilken effekt disse vil kunne ha. Basert på resultater fra evalueringen, igangsette ytterligere testing av egnet metode for å kartlegge rensegrad og kapasitet nærmere. DSA pålegger også Bane NOR å oversende en evaluering av oppnådd effekt av at vann er ledet utenom TBM-massene. Evalueringen skal inneholde målinger av uran i Myrer- og Mautubekken. Bane NOR skal også levere en fremdriftsplan for rensing.	Bekkene er lagt i rør over oppfylt område. Evaluering av renseeffekt for uran og sulfat samt fremdriftsplan er vist i tilhørende dokument nr. 9 (UFB-31-A-73148). Målinger av resipientene utføres av NIBIO hver 14. dag. Evaluering av rensemetoder er vist i vedlegg 8, notat fra Bane NOR.

3 RAMMER FOR RISIKOVURDERINGEN

1. Formål, krav og avgrensning

Risikovurderingen er avgrenset til påvirkning fra forurensning fra massene på tilbakeføringsområdet. Influsjonsområdet er selve tilbakeføringsområdet og nedstrøms vassdrag.

Miljørisikoen er vurdert for tre situasjoner:

1. Miljørisiko i dagens situasjon. Lokal løsning (renseanlegg), jf. kap. 3.2.
2. Miljørisiko i anleggsperioden (dvs. under flytting av TBM-masser fra pyramiden til Low Area)
3. Miljørisiko etter ferdig tilbakeføring, inkl. vurderinger av utviklingen i avrenning

Miljørisikovurderingen er basert på de dataene og opplysninger som foreligger ved ferdigstilling av denne rapporten. Det bemerkes at overvåkingen av området kontinuerlig vil gi nye data som vil gi muligheter for å etterprøve vurderingene i denne rapporten ev. medføre behov for å modifisere vurderinger.

2. Miljømål og evalueringskriterier/aksetpkriterier

3.2.1 Miljømål

Det foreslås 3 miljømål for området som beskrives i risikovurderingen:

Follobaneprosjektet	Follobaneprosjektet, Tilbakeføring Åsland. Miljørisikovurdering av TBM-masser	Side:	9 av 40
		Dok.nr:	UFB-31-A-73145
		Rev:	01C
		Dato:	15.05.2024

1. Spredning av forurensning skal ikke være til hinder for oppnåelse av mål om god kjemisk og økologisk tilstand i vannforekomsten eller gi andre negative konsekvenser for brukere av områdene (grunneiere, friluftsfolk og fremtidige beboere)
2. Det skal ikke være økt helserisiko ved opphold på tilbakeføringsområdet eller langs bekkestrenger
 - a. For bruk som LNF- område
 - b. For bruk som boligområde
3. Det skal ikke være helserisiko ved bruk av privat drikkevann

3.2.2 Akseptkriterier

Modellen for miljørisikovurdering og risikomatrise er vist i tilhørende dokument nr. 1 (UFB-31-A-73138) og omtalt i kapittel 4. Hovedpunkter knyttet til foreslåtte akseptkriterier er oppsummert i Tabell 3-1.

Tabell 3-1. Risikoskjema og foreslåtte akseptkriterier jf. Risikoanalyse i tilhørende dokument nr. 1.

Parameter	Vurderes etter / kommentarer	Akseptkriterium
Forurensset grunn	Parametere som inngår i forurensningsforskriften kapittel 2 vurderes iht. normverdier og helsebaserte tilstandsklasser. Det vises til tiltaksplan for forurensset grunn, rapport UFB-31-A-73139. Syredannende potensial vises i NP:AP-plott, jf. veileder for syredannede berg (16).	Akseptabel risiko iht. fremtidig arealbruk (grøntareal og boligområde)
Grunnvann	Grunnvann på tiltaksområdet vurderes opp mot terskelverdier i vannforskriften vedlegg IX.	Aksept styres av grenser for overflatevann, der påvirkning fra grunnvann er en komponent i forurensningsbildet.
Drikkevannsbrønner	Risikoen for påvirkning av privat drikkevann	Grenseverdiene i drikkevannsforskriften. WHO's grenseverdi for uran i drikkevann (30 µg/L). Tiltaksgrensen i drikkevannsforskriften på 250 mg/L for sulfat er satt med hensyn til korrosjon.
Vann i bekker	Uran vurderes opp mot WHO's drikkevannsgrense og PNEC-verdier fra litteratur. Uran er per i dag ikke prioritert stoff etter Vannforskriften (prioritert av EU) eller et vannregionsspesifikt stoff (på Norges liste over nasjonalt prioritert stoffer). Sulfat vurderes opp mot PNEC-verdier fra litteratur.	Foreslått akseptkriterium samsvarer med WHO's grenseverdi for uran i drikkevann (30 µg/L). Forholdet til PNEC-verdier og EQS-verdier for andre parametere. Se også avsnitt under tabell.
Avfall/plast		Plast skal ikke være eksponert for fugl
Eksposering av mennesker for stråling ved bruk av området	NGUs og DSAs grenseverdi for uran i pukk /byggeråstoff under og rundt bygninger for varig opphold er på respektivt: 10 ppm uran i medianverdi og 12 ppm uran i alle prøver (20)	Akseptabelt nivå iht. grenser for pukk samt eksponeringsfaren.
Håndtering av gravemasser i fremtiden	Beskrive hvordan gravemasser må håndteres i dagens situasjon. Utviklingen i utslippskonsentrasjoner/utvasking er sentralt for risikoen ved fremtidige arbeider. Vurdering av risiko for at håndtering av massene vil få merkostnad i fremtiden pga. tilført sulfat samt uranutlekking.	

Follobaneprosjektet	Follobaneprosjektet, Tilbakeføring	Side:	10 av 40
	Åsland.	Dok.nr:	UFB-31-A-73145
	Miljøriskovurdering av TBM-masser	Rev:	01C
		Dato:	15.05.2024

Anleggsarbeider med tilbakeføringsprosjektet – særskilte hensyn/risiko	Identifisering av forurensningsparametere som ev. gir spesielt fare for eksponering eller økt avrenningsrisiko under tilbakeføringsprosjektet.	
---	--	--

De mest følsomme organismene for uran i vannmiljø er virvelløse ferskvannsdyr og ferskvannsplanter. PNEC for virvelløse ferskvannsdyr og ferskvannsplanter er iht. Sheppard *et. al.* satt til 5 µg uran pr. liter, og tålegrensen er ikke knyttet til vannets hardhet slik som for fisk. I tilhørende dokument nr. 7 (UFB-31-A-73144) gis det en mer utfyllende beskrivelser av effektkonsentrasjoner for uran og sårbarheten for resipientene på Åsland.

For uran foreslås det et akseptkriterium på 30 µg/L i vannresipientene nedstrøms Åsland (dvs. ved målinger i bekkene), jf. nylig gitte føringer fra Miljødirektoratet og DSA vedrørende grenseverdi for uran, samt at det er satt akseptkriterium til 30 µg/L uran ved målinger i bekkeresipient i nylig fattet pålegg fra Miljødirektoratet og DSA på Taraldrud. Dette er vist i kulepunktene under:

- Pålegg om tiltak i forurensset grunn på Taraldrud i Nordre Follo kommune, Miljødirektoratet og DSA, 19.12.2023: Miljøkvalitetsstandardene i vannforskriften vedlegg VIII for årlig gjennomsnitt (AA-EQS) og maksimal verdi (MAC-EQS) for metaller skal ikke overskrides i Snipetjernsbekken. For radioaktive stoffer (uran), skal den anbefalte grenseverdien for uran i drikkevann fra Verdens Helseorganisasjon fra 2017 legges til grunn»
- Tilbakemelding på resultater av prøvetaking TBM-masser på Vestby, Huken og Assurdalen - Follobanen, brev fra DSA til Bane NOR av 14.02.2024: «Resultatene viser at ingen av prøvene analysert for uran i drikkevann og resipienter, oversteg 30 mikrogram uran/liter, som er WHOs grenseverdi for uran i drikkevann. DSA anser derfor ikke, på det nåværende tidspunkt, at det er nødvendig med videre oppfølging fra DSA for områdene Vestby, Huken og Assurdalen». Dette gjelder TBM- masser fra samme tunnelprosjekt som på Åsland.

I drikkevannsforskriften har sulfat en tiltaksgrense på 250 mg/l. Tiltaksgrensen på 250 mg/l er satt ut fra risiko for korrosjon og ikke ut fra helsefaglige eller økologiske vurderinger. Bunndyrene i Myrer- og Maurtubekken er de mest følsomme organismene for sulfat i og ved bekkene. Det høye kalsiumnivået moderer negative virkninger fra høye sulfatnivåer når det er testet på andre invertebrater, men det påpekes at effekten på de aktuelle artene i bekken ikke er undersøkt. Testing av effekter tyder på at periodene med de høyeste sulfatnivåene i Maurtubekken gir suboptimale forhold for noen bunndyr. Basert på effektstudiene foreslås det et akseptkriterium for sulfat på 480 mg/L. I tilhørende dokument nr. 7 (UFB-31-A-73144) gis det en mer utfyllende beskrivelser av effektkonsentrasjoner for uran og sårbarheten for resipientene på Åsland.

3.2.3 Verdier som skal beskyttes

- Områdets rekreasjons- og naturverdier når det skal være grøntareal
- Verdi som fremtidig boligområde
- Naboenes drikkevannsbrønner (grunnvann).
- Vannmiljø og bruk av bekker

Disse verdiene er nærmere beskrevet i kapittel 3.2.43.2.7

3.2.4 Områdets rekreasjonsverdi

I dagens situasjon har tilbakeføringsområdet ikke rekreasjonsverdi. Det finnes også lite naturverdi på området slik det ligger, men det benyttes noe av fugl, muligens fordi det er nokså uforstyrret (det er bl.a. observert ravnereir i bergskråningen i Low Area).

Etter tilbakeføring vil området primært ha verdi som grøntareal med mulighet for turgåing, lufting av hund, solbading, lek ved de restaurerte bekkene, etc. Maurtu- og Myrerbekken skal restaureres og vil gi blågrønne linjer over LNF-området.

3.2.5 Verdi som fremtidig boligområde

Ettersom tilbakeføringsområdet vil være grøntareal frem til boligutbygging, er faren for fremtidig forverring av forurensningstilstanden liten. Geotekniske egenskaper som byggegrunn er ikke inkludert i denne rapporten.

3.2.6 Drikkevannsbrønner i influensområdet

Det ligger 15 private drikkevannsbrønner i nærområdet (Maurtuveien (8 stk.), Stensrudlia og Stensrudveien (7 stk.)). Disse brønnene er blitt overvåket av NIBIO og resultatene fra 2022-2023 viser at grenseverdier i drikkevannsforskriften overholdes for de parametere som kan stamme fra TBM-massene.

3.2.7 Vannmiljø og bruk av bekker

Bekkene benyttes ikke som drikkevann, men mennesker kan ferdes og/eller til dels oppholde seg langs bekkene

Det er registrert spor etter bever, rådyr og elg langs Myrerbekken (21), og bekker av denne typen utgjør vannkilder for bl.a. hjortedyr. Fuglelivet i resipienten er tett knyttet til Gjersrudtjern som er naturtype rik kulturlandskapssjø i verdiklasse B, med flere stedeagne og sårbare arter.

Det er ikke påvist fisk i Myrer- og Maurtubekken, selv om det ikke er noen absolutte vandringshindre oppstrøms Gjersrudtjern før man nærmer seg tilbakeføringsområdet. NIBIOs prøvefiske utføres i Gjersrubekken, nedstrøms Gjersrudtjern, og det kan ikke utelukkes at enkelte individer av fisk kan vandre oppover til Stensrubekken og ev. inn i Myrer- eller Maurtubekken. Ingen av de to siste bekkene er imidlertid egnede ørrethabitater; de har mudder/leirbunn og vil i tørre perioder ha for lite eller helt marginal med vann til å kunne holde på fisk. Det ble observert fisk i Myrertjern under kartlegging av naturmiljø i 2012 (22) og det skal være påvist gullvederbuk (utsatt art) i vannet ved prøvefiske (Sondre Ski, ferskvannsbiologi, Multiconsult, *pers. med.* 2024). Fisk er lite ønskelig i Myrertjern pga. lokalitetens verdi for amfibier.

Når det gjelder biologiske verdier i vannmiljø, vurderes bunndyr som de mest følsomme og mest verdifulle organismene som skal ivaretas, og vannforskriftens miljømål er pr. i dag ikke oppnådd for bunndyr/økologisk tilstand i Myrer- og Maurtubekken.

4 RISIKOANALYSE

4.1 Metode

Risikovurderingen er gjennomført som en risiko- og sårbarhetsanalyse med utgangspunkt i NS 5814:2021.

Metodikk for gjennomføring av en miljørisikovurdering er basert på å vurdere kilden til forurensning, se på spredningsveier for forurensningen og deretter identifisere mulige mottakere som kan bli eksponert for forurensningen som spres. Det skal vurderes om mottaker av forurensningen tåler konsentrasjonene som den blir eksponert for i miljøet og om miljømålene oppnås, og hvor sannsynlig hendelsen er.

Det er gjort mengdeberegninger av sulfat (tilhørende dokument nr. 6, UFB-31-A-73143) for å anslå hvor lang tid det tar før sulfatkilden vaskes ut. Prognose for utlekking av sulfat og uran er beregnet i Miljødirektoratets spredningsverktøy.

Arbeidet omfatter farer/uønskede hendelser for ytre miljø og helse. Hensikten med risikoanalysen har vært å identifisere de hendelsene knyttet til opphold og bruk av området og avrenning fra utfyllingsområdet på Åsland, som har betydelig risiko for negativ påvirkning, og deretter identifisere effektive tiltak.

Miljøriskovurdering av eksterne mottak av TBM-masser blir beskrevet i en egen rapport, se tilhørende dokument nr. 8(UFB-31-A-73147).

Risikovurderingen er basert på bruk av risikomatrise. Tabell 4-1 til Tabell 4-3 beskriver begreper og angir sannsynlighets- og konsekvenskategorier. Tabell 4-4 viser riskomatrisen som er produktet av sannsynlighet x konsekvens.

Tabell 4-1. Begrepsavklaring.

Begrep	Forklaring
Sannsynlighet	Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse inntreffer innenfor et visst tidsrom.
Konsekvens	Virkningen den uønskede hendelsen kan få.
Tiltak	I oppfølging av funn fra risikovurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere sannsynlighet og/eller konsekvens for en uønsket hendelse. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.

Tabell 4-2. Beskrivelse av sannsynlighet.

Sannsynlighet		
Tallverdi	Beskrivelse	Beskrivelse hyppighet
1	Lite sannsynlig	Sjeldnere enn en gang pr. 10 år
2	Mindre sannsynlig	1 gang hvert 5-10 år
3	Sannsynlig	1 gang hvert 1-5 år
4	Meget sannsynlig	1-10 ganger hvert år
5	Svært sannsynlig	Mer enn 10 ganger i året

Tabell 4-3. Beskrivelse av konsekvens.

Konsekvens		
Tallverdi	Beskrivelse	Skadeomfang miljø
1	Ufarlig	Ikke registrerbar påvirkning i resipient/helse. Mindre miljøhendelser som kan korrigeres eller fjernes umiddelbart
2	Ugunstig påvirkning	Mindre helse og/eller miljøskade lokalt. Registrerbar negativ påvirkning, men som krever restaureringstid <1 år etter at opprydningstiltak er utført eller påvirkning redusert.
3	Alvorlig	Betydelige helse og/eller miljøskade lokalt. Krever restaureringstid 1-3 år etter at opprydningstiltak er utført eller at påvirkning er redusert/fjernet.
4	Svært alvorlig	Miljøskade- og helseskade som krever restaureringstid etter at opprydningstiltak er utført (3-10 år). Miljøhendelser som kan medføre miljøskade på et senere tidspunkt. Gjentatte brudd på miljøkrav angitt i lovverk, reguleringsplan, tillatelse eller krav i kontrakt.
5	Katastrofal	Svært alvorlige og langvarige miljø- og helseskader. Regionale og lokale, permanente konsekvenser med restaureringstid >10 år.

Tabell 4-4. Risikomatrise.

	Konsekvens		Ufarlig	Ugunstig påvirkning	Alvorlig	Svært alvorlig	Katastrofal
			1	2	3	4	5
Sannsynlighet	Svært sannsynlig	5	Lav risiko	Middels risiko	Høy risiko	Høy risiko	Høy risiko
	Meget sannsynlig	4	Lav risiko	Middels risiko	Høy risiko	Høy risiko	Høy risiko
	Sannsynlig	3	Lav risiko	Lav risiko	Middels risiko	Høy risiko	Høy risiko
	Mindre sannsynlig	2	Lav risiko	Lav risiko	Middels risiko	Middels risiko	Høy risiko
	Lite sannsynlig	1	Lav risiko	Lav risiko	Lav risiko	Middels risiko	Middels risiko

I Tabell 4-4 er høy risiko (rød) uakseptabel og vil kreve at det iverksettes tiltak. For middels risiko (gul) skal mulige tiltak vurderes, ut fra en kost-nytte-analyse. Lave risikoer (grønn) er akseptabelt risikonivå som ikke krever tiltak, men det kan likevel være hensiktsmessig å innføre effektive tiltak basert på en kost-nytte-analyse.

Risikomatriksen i tilhørende dokument nr. 1 (UFB-31-A-73138) viser 29 identifiserte uønskede hendelser samt mulige årsaker for at disse kan inntreffe. Videre gir dokumentet en oversikt over naturlige barrierer, eksisterende tiltak og en vurdering av risikoen for hver identifisert uønsket hendelse.

Tilhørende dokument nr. 1 viser videre hvilke tiltak som anses som effektive for å redusere risikoen knyttet til de identifiserte uønskede hendelsene.

1. Beskrivelse av dagens tilstand og sårbarhet

4.1.1 Vannforekomst og resipienter

Både Myrer- og Mautubekken er bekkestrenger som inngår i vannforekomsten Gjersrubbekken oppstrøms Gjersrudtjern (vannforekomst ID: 006-272-R). Figur 4-1 viser et kart over vannforekomsten. Primærresipientene er Myrer- og Mautubekken. Sekundærresipient er Stensrubbekken. Myrerbekken er ca. 500 m lang før den renner sammen med Mautubekken, og Mautubekken er ca. 240 m lang før samløpet. Fra samløpet Myrer-/Mautubekken til samløp med Stensrubbekken er det ca. 380 m. På denne strekningen kommer det inn en liten landbruksgrøft fra øst. Stensrubbekken har utløp i Gjersrudtjern ca. 500 m nedstrøms samløpet.

Gjersrubbekken oppstrøms Gjersrudtjern er registrert i databasen Vann-nett (23) som en liten, kalkrik, humøs og klar elv. Økologisk tilstand er moderat pga. påvirkning på bunnfauna, Tot-N, Tot-P og organisk belastning. Det er også registrert forhøyet innhold av de vannregionspesifikke stoffene krom og sink som er støtteparametere til økologisk tilstand.

Vannforekomsten er registrert i god kjemisk tilstand, men myndighetene har kommentert at kjemisk tilstand trolig egentlig er dårlig ut fra påvirkningsdata, og at det er behov for datagjennomgang og supplerende undersøkelser. Det er registrert forventet forringelse av miljøtilstand pga. nedadgående trend (23).

Punktutslipp fra søppelfyllinger (Grønmo nedlagte avfallsfylling), diffus avrenning fra byer/tettsteder og fra transport/infrastruktur er registrert som de største påvirkningene. Det finnes også en introdusert fiskeart (kanadarøye).

NIBIOs årsrapporter fra overvåkingen av bekke- resipientene viser at den største påvirkningen på vannkjemi fra Åsland er avrenning av sulfat og uran. Det ser i midlertidig ikke ut til å ha påvirket biologien i Gjersrudtjern eller Gjersrubbekken nedstrøms tjernet.

Ledningsevnen i bekkene er generelt forhøyet, noe som til dels har sammenheng med utlekking av sulfat fra massene på tilbakeføringsområdet. Myrerbekken mottar imidlertid store mengder salt (klorid) fra E6, og dette vises tydelig i analyseresultatene fra vinteren 2024, der stasjonen oppstrøms utløpet fra E6 (61b) er inkludert i overvåkningsprogrammet. Oppstrøms stasjon i Myrerbekken har langt lavere kloridinnhold enn nedstrøms utløpet fra E6. Oslo kommunes snødeponi ble etablert rett etter tusenårsskiftet og har i perioder frem til 2021 tilført betydelige mengder klorid til Myrerbekken via samme kulvert som E6. Snødeponiet har nå en utslippstillatelse fra 2022 som stiller nye vilkår til konsentrasjoner i utslipp og hvilke typer snø som kan lagres, og dette vil redusere påvirkningen fra stoffer som følger smeltevann (24). Det ble også benyttet salt på tidligere interne kjøreveier på tilbakeføringsområdet.

NIBIO har kartlagt bunndyrfauna i Myrer- og Mautubekken samt planktonsamfunn i Gjersrudtjern. Resultatene viser oppsummert at tilstanden mht. bunndyr i bekkene ikke er endret i perioden 2018 til i dag (vedlegg 1 til NIBIOs årsrapport for 2023 angir siste artsliste for bunndyr). I en undersøkelse utført

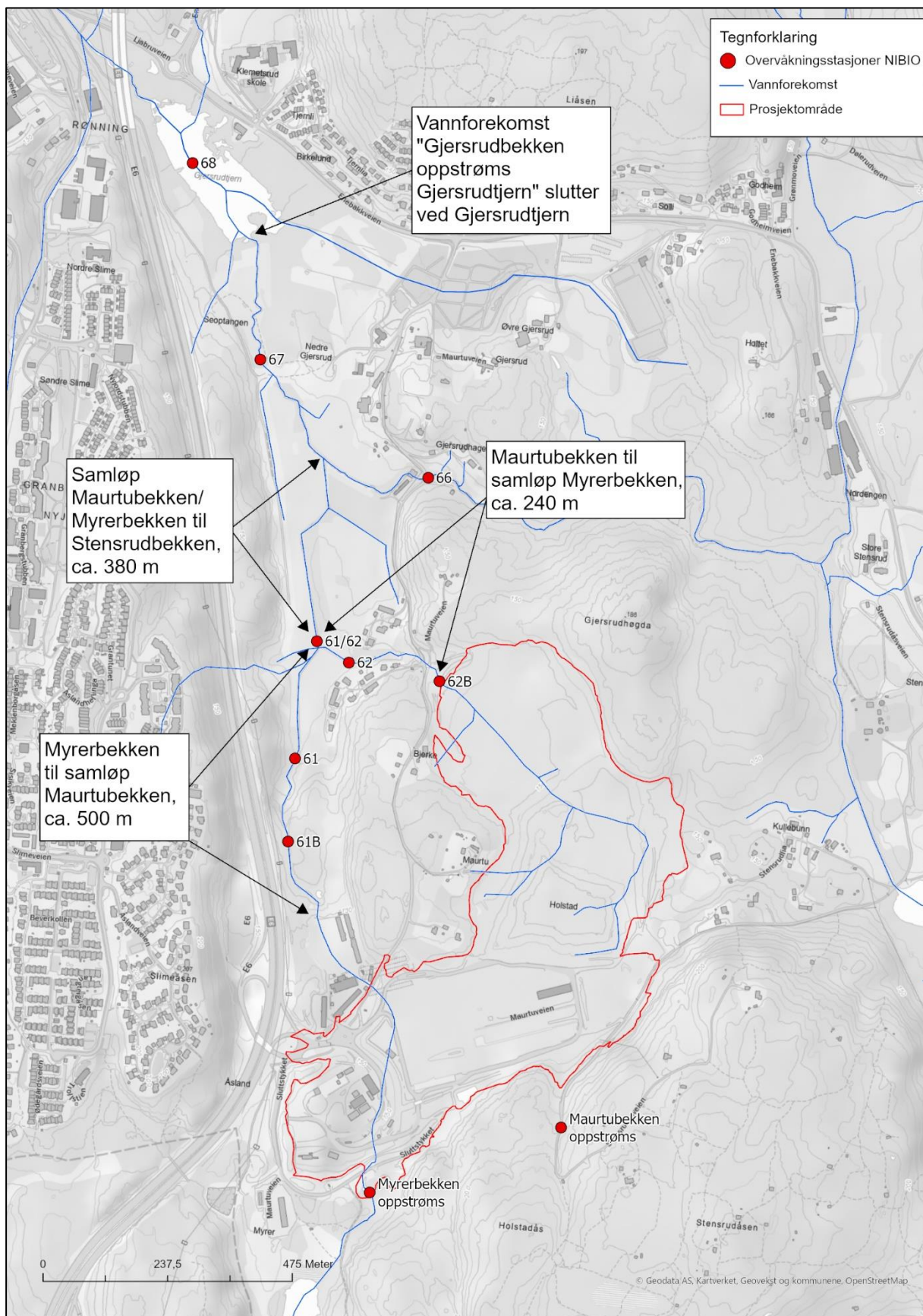
av Bioforsk i 2011 ble tilstanden i Myrerbekken vurdert som dårlig til svært dårlig med ASPT-indeks¹ mellom 4 og 4,7 på strekningen fra tilbakeføringsområdet til Stensrubbekken (25). Arbeidene med Follobanen starter som helhet i 2014, og tunnelarbeidene startet i 2016. Tilstanden var derfor i moderat-dårlig tilstand i før aktivitetene på Åsland startet opp.

Siden 2018 har ASPT-indeksen vært noe dårligere i samløpet mellom Myrer- og Maurtubekken (stasjon 61/62) enn i Myrerbekken (stasjon 61). Tilstanden mht. ASTP-indeks for bunndyr i Myrerbekken er moderat, mens den i Maurtubekken ligger midt mellom moderat og dårlig (seks prøver i moderat tilstand og seks prøver i dårlig tilstand). En ekstra høstprøve i Maurtubekken fra 2023 viste moderat tilstand mht. ASPT.

Tåleevnen for tilførselen av klorid til Gjersrudtjern ble i 2012 mistenkt å være nådd eller overskredet, jf. målinger utført av NIVA i 2012. Tjernet har imidlertid vist seg å fullsirkulere selv om kloridnivået er forhøyet (sammenlignet med bakgrunnsverdier), og oksygensvinn ser ikke ut til å være et problem (26) (27). Overvåkningsresultater fra 1981-1996 i Vannmiljø viser at sulfatkonsentrasjonene økte fra slutten av 1980-tallet og frem til 1996 da den ble målt til 52 mg/L. Målinger i 2020 viser en sulfatkonsentrasjon i tjernet på 83-85 mg/L (28).

Omløpstiden av vannet i Gjersrudtjern er beregnet til ca. 11 måneder (21). Dette betyr at salttilførsel etter hver vinter og smeltesesong i prinsippet skiftes ut og ikke akkumuleres over flere sesonger. Tilførsel av klorid kommer i stor grad fra E6, og fra 2001 -2021 var det perioder med avrenning av kloridholdig smeltevann fra Oslo kommunes snødeponi (snødeponiet har ikke vært i bruk i alle år). NIBIOs planktonundersøkelser viser at eutrofi og fare for gjengroing er den primære risikoen for Gjersrudtjern (29). Forhøyede verdier av fosfor gjorde at tilstanden i Gjersrudtjern ble nedgradert fra svært god tilstand til moderat i 2022 (12). COWI har vurdert faren for stagnasjon/saltsjiktning i Gjersrudtjern som liten (27).

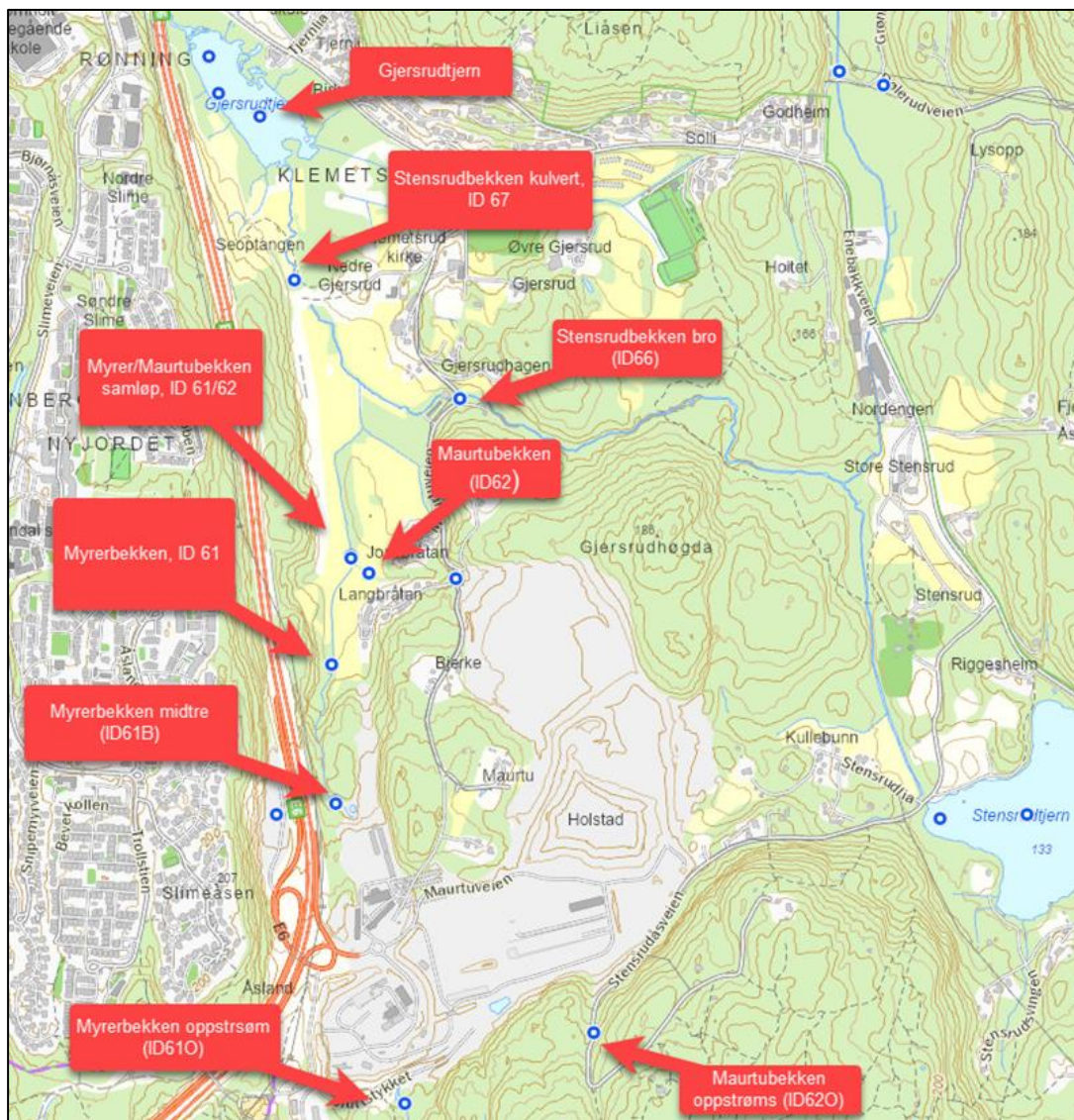
¹ ASPT vil si Bunndyr- eutrofieringsindeks (Average Score Per Taxon) jf. veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann. For Maurtubekken og Myrerbekken tilsvarer god tilstand en ASPT- verdi på 6,8 til 6. Høyere tall for ASTP viser bedre tilstand. For detaljer vises det til NIBIO sine årsrapporter.



Figur 4-1. Figuren viser oversikt over bekke­drag og prøvetakingsstasjoner som overvåkes av NIBIO. Kartet er utarbeidet av Multiconsult.

4.1.2 Målte konsentrasjoner i Myrer- og Maurtubekken og registrert arts mangfold

Vurderingene av kjemisk og økologisk tilstand i Vann- nett er basert på analyseresultater tilgjengelig i Miljødirektoratets database Vannmiljø. Mange av resultatene i Vannmiljø er rapporter i NIBIOs årsrapporter for Follobanen, men det er likevel hensiktsmessig å oppsummere registreringene som ligger i offentlige databaser. Registrerte prøvepunkter i Maurtubekken, Myrerbekken, Stensrubbekken og Gjersrudtjern, samt andre prøvepunkter i nærliggende vannforekomster, er vist i Figur 4-2. Tabell 4-8 gir en oversikt over prøvepunktene i bekkene fra Vannmiljø.



Figur 4-2. Prøvepunkter som er registrert i Vannmiljø. Informasjon om utførte målinger av vannkvalitet i vannforekomster. Data fra NIBIOs målinger i 2023 er p.t. ennå ikke lagt inn i databasen.

Follobaneprosjektet	Follobaneprosjektet, Tilbakeføring Åsland. Miljørisikovurdering av TBM-masser	Side:	17 av 40
		Dok.nr:	UFB-31-A-73145
		Rev:	01C
		Dato:	15.05.2024

Tabell 4-5. Informasjon fra databasen Vannmiljø om vannkvalitet ved stasjoner i bekkene. Samtlige stasjoner er oppført med myndighetspålagt forurensningsovervåking for overvåking av vannkvalitet i forbindelse med utbygging av Follobanen.

Vannprøve Lokalitet ID	Navn	Registrerte parametere	Kommentar
006-113583	Maurtubekken oppstrøms (ID 62O)	Metaller, radioøkologiske stoffer (uran), prioriterte stoffer, konduktivitet, hovedioner, næringsstoffinnhold, pH, partikkelinnhold, TOC	Oppstrøms
006-113581	Myrerbekken oppstrøms (ID 61O)	Metaller, radioøkologiske stoffer (uran), prioriterte stoffer, konduktivitet, hovedioner, næringsstoffinnhold, pH, partikkelinnhold, TOC	Oppstrøms
006-113582	Myrerbekken midtre (ID 61B)	Metaller, radioøkologiske stoffer (uran), prioriterte stoffer, konduktivitet, hovedioner, næringsstoffinnhold, pH, partikkelinnhold, TOC	
006-104229	Myrerbekken, (ID 61)	Metaller, radioøkologiske stoffer (uran), prioriterte stoffer, konduktivitet, hovedioner, næringsstoffinnhold, pH, partikkelinnhold, TOC + bunnlevende virvelløse dyr	
006-104230	Myrer/Maurtubekken samløp, (ID 61/62)	Bunnlevende virvelløse dyr	
006-113584	Maurtubekken (ID 62)	Metaller, radioøkologiske stoffer (uran), prioriterte stoffer, konduktivitet, hovedioner, næringsstoffinnhold, pH, partikkelinnhold, TOC NIBIO gjorde i 2010 en målerunde av vannkjemi ganske høyt oppe i Maurtubekken på oppdrag for Bymiljøetaten i Oslo kommune, der data ble registrert i databasen Vannmiljø. Det ble ikke målt for uran eller sulfat. (punktet er vist som punkt uten tilhørende pil i figur 4-2).	
006-56534	Maurtuveien		Sidebekk (oppstrøms)
006-113585	Stensrubbekken bro (ID 66)	Metaller, radioøkologiske stoffer (uran), prioriterte stoffer, konduktivitet, hovedioner, næringsstoffinnhold, pH, partikkelinnhold, TOC	Tjern
006-85619	Stensrubbekken kulvert, (ID 67)	Metaller, radioøkologiske stoffer (uran), prioriterte stoffer, konduktivitet, hovedioner, næringsstoffinnhold, pH, partikkelinnhold, TOC	
006-43307,	Gjersrudtjern*	Metaller, radioøkologiske stoffer (uran), prioriterte stoffer, konduktivitet, hovedioner, næringsstoffinnhold, pH, partikkelinnhold, TOC + temperatur, oksygenforhold, planteplankton, farge, PAHer, PCB, mm.	
006-106736,		+ prøvetaksstasjon for krepsdyr i littoralsonen	
006-54540		+ overvåking av fremmede arter ved VAV Oslo kommune (planteplankton, dyreplankton, mikroorganismer/bakterier og fiskefauna)	

* Gjersrudtjern (ID 006-43307) er i tillegg til å bli overvåket i forbindelse med Follobanen en målestasjon for basisovervåking – påvirkede områder, for overvåking av påvirkning fra veitrafikk og stasjon for overvåking av miljøgifter i ferskvann.

I Tabell 4-6 og Tabell 4-7 vises målte verdier av sulfat og uran i perioden 2017-2023 i målepunkter som er vist i Tabell 4-5. De høyeste maksimalverdiene fra oktober 2020 er trolig ikke korrekte (se forklaring i fotnote til Tabell 4-8).

Når det gjelder utviklingen av uran og sulfatinnholdet i bekkene i 2024, viser upubliserte resultater fra NIBIO sammenlignbare verdier med de som er rapportert av NIBIO fra 2018-2023. Gjennomsnittsinholdet av uran fra jan. - 14. mars. 2024 har vært 44 µg/L i Maurtubekken og 13 µg/L i Myrerbekken. Gjennomsnittlig sulfatinnholdet har vært hhv. 328 mg/L og 100 mg/L. Gjennomsnittene i 2024 omfatter en periode med mye smeltevann og forholdsvis stor fortynning. Variasjonen ila. vinteren 2024 har vært er nokså stor med uranverdier fra 28-90 µg/L i stasjon 62 Maurtubekken og 6-20 µg/L i stasjon 61 (Myrerbekken). Forskjellen mellom stasjon Myrerbekken midtre (61b) og stasjon 61 viser at det tilføres forurensning fra kulverten som kommer fra E6 og Oslo kommunes snødeponi. Ikke overraskende er forskjellen særlig stor for klorid, der resultatene øker med inntil 10 ganger mellom stasjonene.

Figur 4-3 til Figur 4-10 viser en sammenstilling av gjennomsnittsverdier for prioriterte metaller og tot-N fra 2018-2023. Tot-N er inkludert pga. tidligere stor belastning av nitrogen. Forhøyet verdi av nitrogen i avrenning kan skyldes sprengstoffrester på utfyllt sprengstein samt tidligere drift av steinbrudd. Kvikksølvverdiene er såpass lave at de ikke er vist i figur. Miljøkvalitetsstandarden for gjennomsnittsverdier ila. et år (AA-EQS) er vist i figurene.

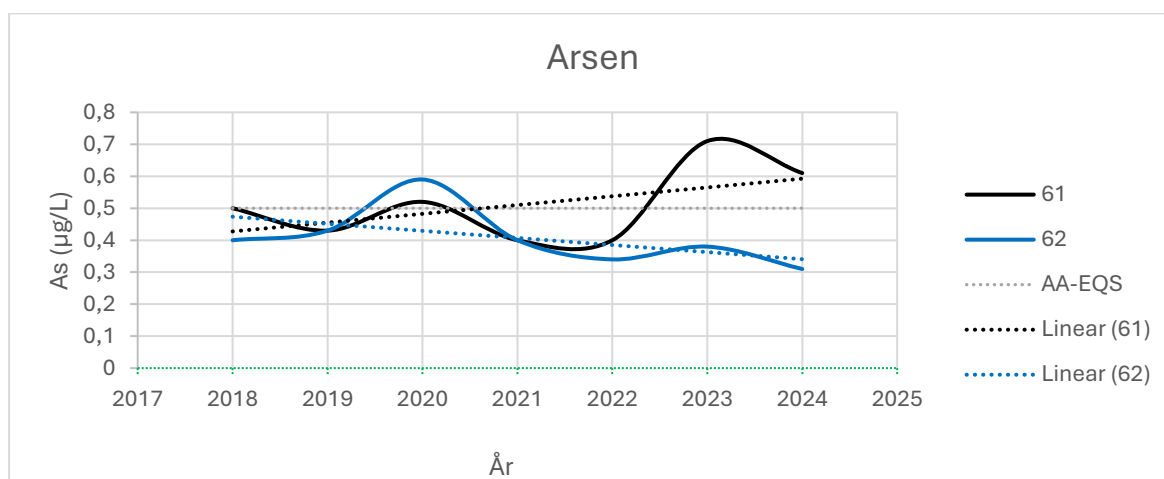
Tabell 4-6. Sulfat (mg/L) som årsverdi med snitt, min og maks ved resipientovervåkning i Myrerbekken, Maurtubekken og Stensrubbekken i perioden 2017-2023. Tabell fra NIBIOs årsrapport for 2023 (12).

År	Myrerbekken (61)			Maurtubekken (62)			Stensrubbekken (67)		
	Snitt	Maks	Min	Snitt	Maks	Min	Snitt	Maks	Min
2017	93	96	90				58	72	44
2018	105	170	22	286	430	36	87	250	23
2019	131	400	79	256	410	75	65	170	22
2020	92	140	63	356	540	170	80	260	29
2021	81	110	60	378	690	180	88	180	30
2022	110	190	63	481	680	190	92	190	28
2023	111	160	43	337	620	120	45	170	29
Totalt	103	400	22	349	690	36	74	260	22

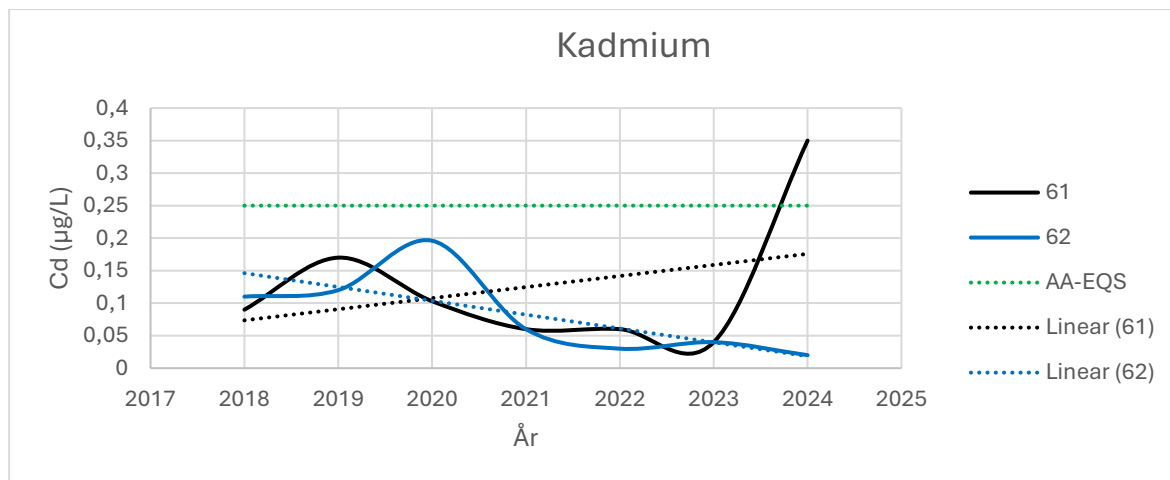
Tabell 4-7. Uran (μL) som årsverdi med snitt, min og maks ved resipientovervåkning i Myrerbekken, Maurtubekken og Stensrubbekken i perioden 2017-2023. Tabell fra NIBIOs årsrapport for 2023 (12).

År	Myrerbekken (61)			Maurtubekken (62)			Stensrubbekken (67)		
	Snitt	Maks	Min	Snitt	Maks	Min	Snitt	Maks	Min
2017	7,8	8,5	7				7	8,4	5,7
2018	13	22	5,4	51	77	5	13	38	2
2019	19	74	11	51	87	10	11	38	2
2020	18	108*	8,7	72	359*	30	13	46	4
2021	17	75	8	53	90	25	12	28	4
2022	16	28	9,4	64	90	26	12	28	3
2023	17,5	27	8,5	55,5	97,7	19,4	11,6	28,7	3,4
Totalt	17	108	5,4	59	359	5	12	46	2

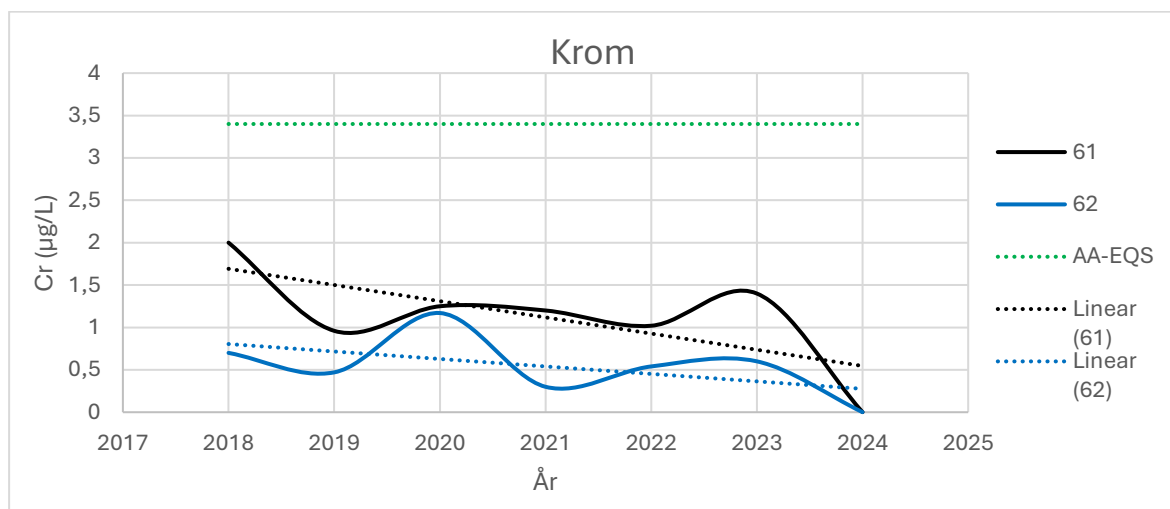
*Vurdert som uteliggende/ikke korrekte resultater. Et uteliggende resultat er en ekstremverdi, og viser en avvikende eller ytterliggående observert verdi som skiller seg vesentlig ut fra andre observerte verdier i datasettet.



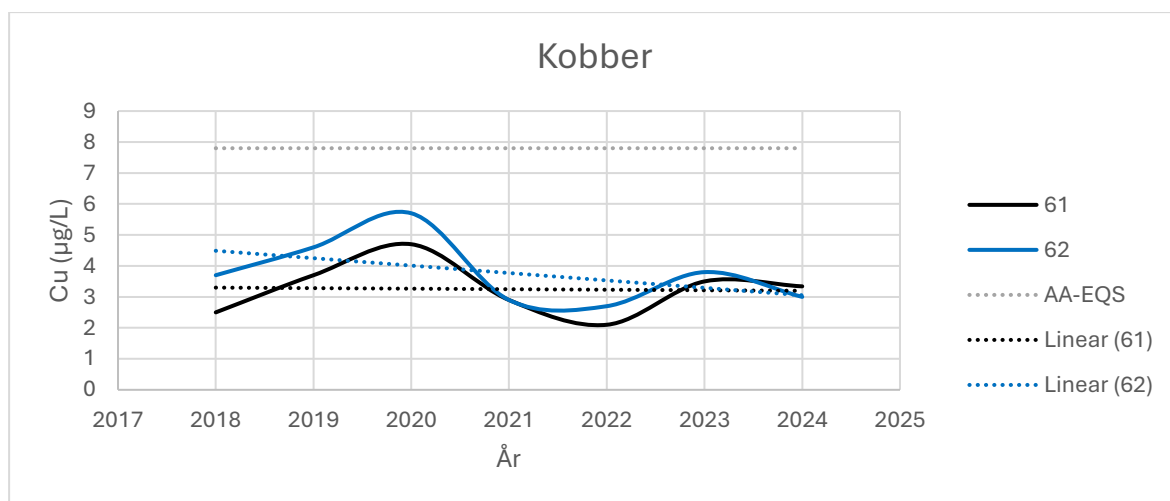
Figur 4-3. Gjennomsnittsverdier for arsen fra 2018-tom. våren 2024. Tall fra NIBIOs årsrapporter.



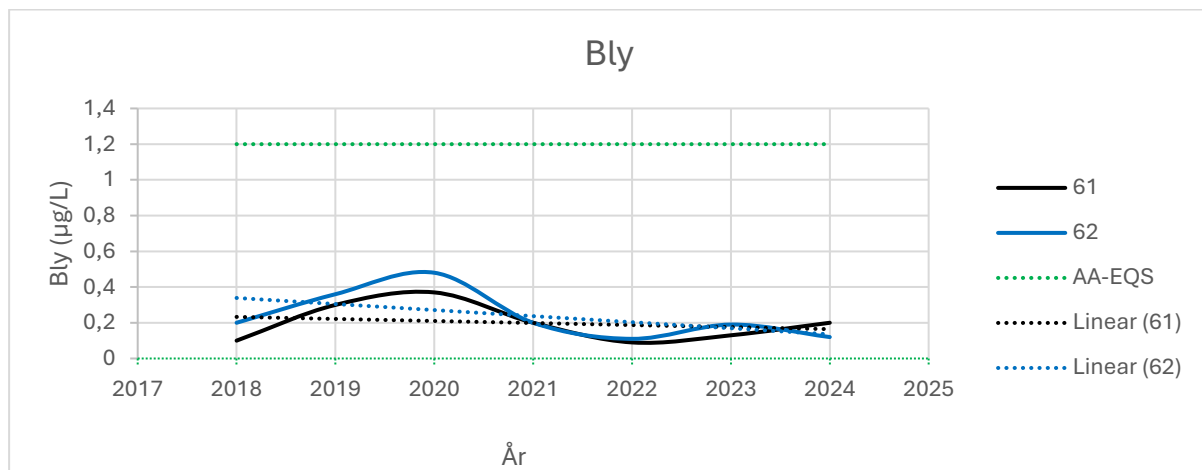
Figur 4-4. Gjennomsnittsverdier for kadmium fra 2018-tom. våren 2024. Tall fra NIBIOs årsrapporter.



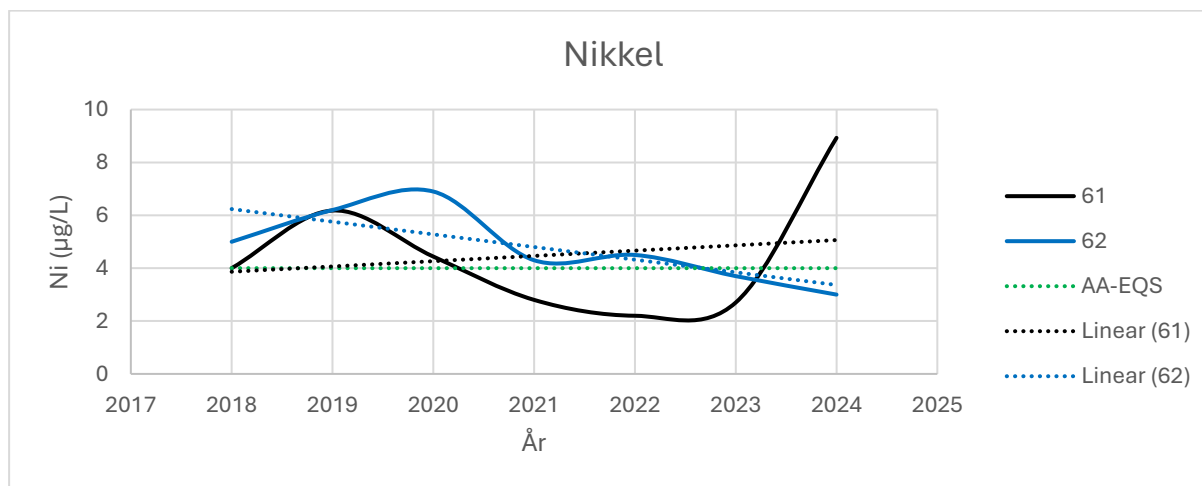
Figur 4-5. Gjennomsnittsverdier for krom fra 2018-tom. våren 2024. Tall fra NIBIOs årsrapporter.



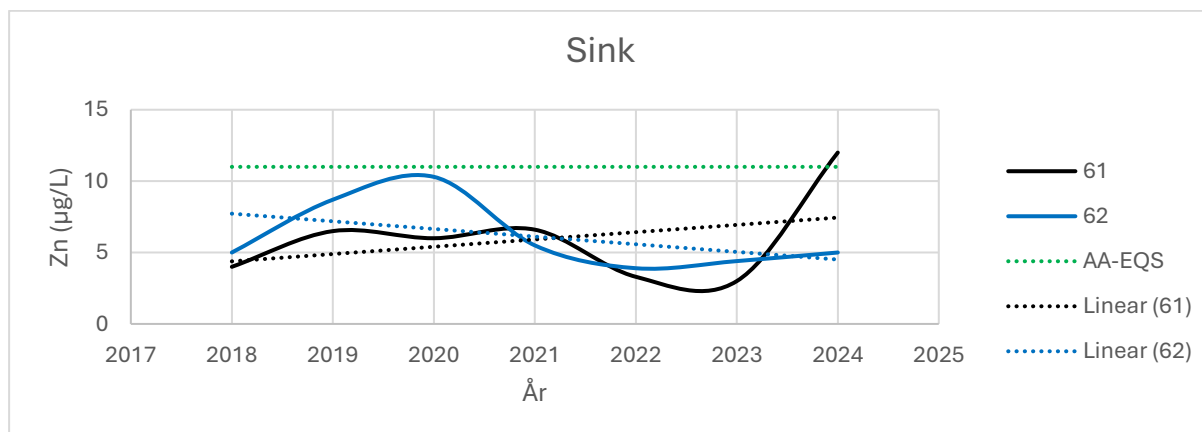
Figur 4-6. Gjennomsnittsverdier for kobber fra 2018-tom. våren 2024. Tall fra NIBIOs årsrapporter.



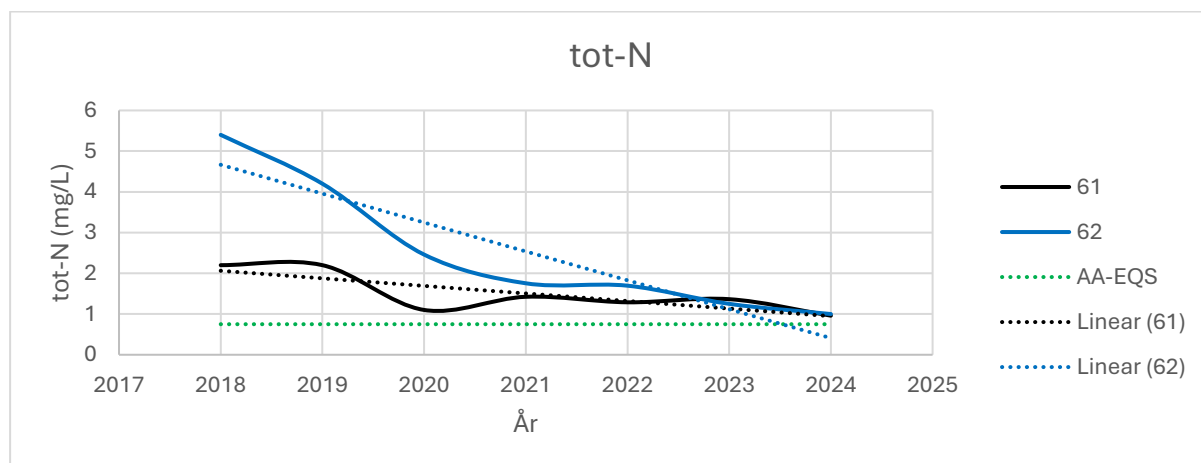
Figur 4-7. Gjennomsnittsverdier for bly fra 2018-tom. våren 2024. Tall fra NIBIOs årsrapporter.



Figur 4-8. Gjennomsnittsverdier for nikkel fra 2018-tom. våren 2024. Tall fra NIBIOs årsrapporter.



Figur 4-9. Gjennomsnittsverdier for sink fra 2018-tom. våren 2024. Tall fra NIBIOs årsrapporter.



Figur 4-10. Gjennomsnittsverdier for tot-N fra 2018-tom. våren 2024. Tall fra NIBIOs årsrapporter.

4.1.3 Resipientenes sårbarhet

Både Myrer- og Maurtubekken har små og ustabile vannføringer. Middelvannføring i NEVINA er oppgitt til ca. 10 L/s i hver bekk. Slike små bekker må i utgangspunktet regnes som sårbare for påvirkninger; resipientkapasiteten er liten ettersom selv små utslipp raskt vil dominere vannkvaliteten. I perioder med lite vann vil det ikke være nevneverdig fortynning av utslipp til bekkene.

Resipientkapasiteten øker betraktelig etter samløpet med Stensrubbekken som har en middelvannføring på ca. 130 L/s. Fortynningsfaktoren øker og sårbarheten for påvirkninger avtar pga. den økte vannføringen. Dette gjenspeiles også i avtagende konsentrasjoner av stoffer med høye verdier i Myrer- og Maurtubekken.

Den forholdsvis store tilførselen av kalk fra TBM-massene virker modererende på giftigheten av bl.a. sulfat. Dette henger til dels sammen med biotilgjengeligheten av stoffene, og i tillegg virker kalsium stabiliserende på osmosebalansen hos fleste gjellerespirerende dyr. Vanntypen i bekkene er humøs (23), og humus reduserer generelt giftighet fra metaller.

Begge bekker har hatt langvarige påvirkninger (rørlagte og forurensset av vei, Oslo kommunes snødeponi, TBM-fylling samt landbruk lengre nedstrøms), og det er vanskelig å fastslå hvor langt de er unna sin naturlige tilstand. Forholdene i Stensrubbekken gir en indikasjon, men dette er en langt større og mer stabil bekk. På grunn av påvirkningen over år og gjennom flere sesonger består dagens artssammensetning av bunndyr nokså sikkert av forurensningstolerante arter innenfor de dominerende gruppene.

Tabell 4-8 viser resultatene fra en gjennomgang av historiske målinger av prioriterte metaller og tot-N. Vurderinger av sårbarhet for sulfat og uran er beskrevet i tilhørende dokument 6 og 7 (UFB-31-A-73143 og UFB-31-A-73144).

Det påpekes at prøvepunkt 61 i Myrerbekken tidvis også blir påvirket av avrenning fra E6 og Oslo kommunes snødeponi, og at dataene for veiparametere i dette punktet ikke nødvendigvis er knyttet til TBM-massene. Av de prioriterte metallene ser Maurtubekken ut til å være mest sårbar for ytterligere tilførsel av nikkel, men trenden for nikkel har vært avtagende og viste god tilstand ved utgangen av 2023. Av de prioriterte metallene ser Myrerbekken ut til å være mest sårbar for kobber, nikkel og sink, men resultatene tyder på lave konsentrasjoner fra tilbakeføringsområdet og at tilførslene i betydelig grad skyldes veiavrenning.

Av parameterne som er sterkest knyttet til tilbakeføringsområdet og TBM-massene, tyder overvåkningsdataene på at Myrer- og Maurtubekken er mest sårbare for tilførsel av uran, sulfat og nitrogen. Nikkel har ligget i området mellom god og moderat tilstand i Maurtubekken.

Follobaneprosjektet	Follobaneprosjektet, Tilbakeføring	Side:	22 av 40
	Åsland.	Dok.nr:	UFB-31-A-73145
	Miljøriskovurdering av TBM-masser	Rev:	01C
		Dato:	15.05.2024

Bunndyrfaunaen er sannsynligvis redusert sammenlignet med en naturtilstand. Årsakene til dette skyldes samlet belastning. Forurensning er en av belastningene på bekkene, der uran, sulfat og nitrogen er komponenter i den samlede forurensningen.

Uran vurderes som den enkeltparameteren som medfører størst risiko for bunndyrene når en ser isolert på hvert stoff som er målt i avrenningen fra TBM-massene. Dette skyldes at urankonsentrasjonene viser de størst overskridelsene av PNEC-verdier sammenlignet med overskridelsene for sulfat og nitrogen.

Tabell 4-8. Vurdering av sårbarhet for prioriterte metaller (Miljødirektoratets liste) og tot-N.

Stoff	Beskrivelse og vurdering
Arsen	Påvist i moderat tilstand i prøvepunkt 61 (Myrerbekken) i 2023. Dette punktet er for øvrig påvirket av veiavrenning fra E6 og ev. snøsmelting fra Oslo kommunes snødeponi. Det er også påvist gjennomsnittsverdi i moderat tilstand i oppstrøms prøvepunkt i 2021. Verdiene i 62 (Maurtubekken), som er mest påvirket av TBM-masser viser en svakt nedadgående trend.
Kadmium	AA-EQS overholdes bortsett fra i vinter/vårprøver i 2024 i Myrerbekken (mulig veipåvirkning). Verdiene i 62 (Maurtubekken), som er mest påvirket av TBM-masser viser en svakt nedadgående trend. Resultater fra stasjon 61 og 61b i Myrerbekken fra 2024 viser at kobberverdiene øker vesentlig nedstrøms kulverten fra E6.
Krom	Krom viste høye verdier tilbake i 2017, men har ikke vært et problem-metall i bekkene i perioden 2018-2024.
Kobber	Gjennomsnittsverdiene for kobber er innenfor AA-EQS. I 2021 ble det påvist kobber i dårlig tilstand både opp- og nedstrøms i Myrerbekken. I 2023 ble det registrert to verdier så vidt over AA-EQS i Maurtubekken Resultater fra stasjon 61 og 61b i Myrerbekken fra 2024 viser at kobberverdiene øker vesentlig nedstrøms kulverten fra E6. I oktober 2020 ble det samtidig registrert svært uteliggende (avvikende) resultater (tilstandsklasse 5) både i Maurtu- og Myrerbekken, trolig et feil resultat.
Bly	Bly overholder AA-EQS. Variasjonen i prøveresultatene er innenfor MAC-EQS, og det er også påvist tilstandsklasse 3 i oppstrøms stasjoner i begge bekker.
Nikkel	Gjennomsnittsverdiene for nikkel varierer rundt grensen for god tilstand. Trenden i Maurtubekken er svakt nedadgående, mens vinter/vårprøver i stasjon 61 Myrerbekken i 2024 er nokså høye sammenlignet med verdiene fra tidligere år. I 2023 var gjennomsnittsverdien i både Myrer- og Maurtubekken så vidt over god tilstand (hhv. 0,9 og 1,1 µg/L). Resultater fra stasjon 61 og 61b i Myrerbekken fra 2024 viser at nikkelverdiene øker vesentlig nedstrøms kulverten fra E6.
Sink	Gjennomsnittsverdiene for sink er i god tilstand. I 2023 ble de høyeste sinkverdiene påvist i oppstrøms stasjoner i Myrer- og Maurtubekken. Resultater fra stasjon 61 og 61b i Myrerbekken fra 2024 viser at sinkverdiene øker vesentlig nedstrøms kulverten fra E6. Stensrudbekken var for øvrig i dårlig tilstand mht. sink i 2023, men dette skyldes en annen kilde (skiferdeponi, villfylling ved kulvert).
Tot-N	Trenden viser at nitrogenbelastninger avtar, men at god tilstand ennå ikke er oppnådd i bekkene. Generelt avtar den største nitrogenavrenningen fra masseoppfyllinger raskt de første årene, men vil gjerne ha en litt lengre hale med noe forhøyede verdier. Nitrogenavrenning og eutrofi er trolig det største problemet for vassdraget sett under ett, og trenden i avrenningen er avtagende, dvs. at utviklingen er positiv. Tot-N er knyttet til sprengsteinsmasser og ikke TBM-masser. Det gjøres derfor ikke ytterligere vurderinger knyttet til dette.
Kvikksølv	Kvikksølvverdiene er i hovedsak under laboratoriets rapporteringsgrense på 0,002 µg/L. Høyeste målte verdi i begge bekker i perioden 2019-2023 er 0,01 µg/L Hg.

*De høye maksimalverdiene for uran i oktober 2020 er sammenfallende med de uteliggende resultatene for kobber. Avvikende, høye resultater fra denne datoen gjelder også flere metaller som normalt ikke er spesielt forhøyet (eksempelvis kadmium og bly og sink), og avvikende resultater sammenfaller for metalltype og tidspunkt begge bekker. Bekkene har vanligvis ulike stoffnivåer, og dette tyder på en analysefeil.

4.1.4 Grunnforurensning

Området anses som helt trygt mht. stråling fra grunnen.

Dagens tilstand og akseptkriterier for fremtidig bruk er beskrevet i tiltaksplan UFB-31-A-73131. Oppsummert ble det i 2023 avdekket overskridelser av Miljødirektoratets normverdier i seks av 27 undersøkte punkter i masser som ikke stammer fra TBM-driving. Høyeste påviste tilstandsklasse var tilstandsklasse 3 (olje) i ett punkt. Resterende overskridelser var i tilstandsklasse 2.

Av 95 analyserte tørrstoffprøver av TBM-masser i 2024 er det påvist overskridelser av normverdier i 6 prøver. Dette skyldes høyst sannsynlig variasjoner som nærmest er uunngåelige i større datasett, og ikke faktisk tilført forurensning. I henhold til statistiske vurderinger i veileder 99:01 (30) skal ikke normverdier ansees som overskredet i disse massene.

Når det gjelder strålingsfare fra uran, er gjennomsnittlig uraninnhold ca. 2,4 mg/kg, dvs. lavt sammenlignet med uraninnholdet mange andre steder i Norge. Det er også godt under grenseverdien i NGUs veileder for radon i pukk (median på 10 mg U/kg og 12 mg U/kg som maksimalverdi) (20). Det er utført gammaspektrometriske feltmålinger over hele området og ikke påvist helseskadelige nivåer (upublisererte resultater fra Bane NOR). Uran er en alfa-emitter. Radioaktive alfa-partikler har ikke energi til å trenge gjennom papir eller hud. Strålingsfare oppstår gjennom inntak av mat med høy alfa-stråling. I dagens situasjon er derfor området helt trygt mht. stråling fra grunnen.

4.1.5 Sårbarhet mht. grunnforurensning

Dagens arealbruk er industri, der det jf. Miljødirektoratets nettbaserte veileder (tidligere TA-2533) tillates inntil helsebasert tilstandsklasse 3 i toppjord (0-1 m) og inntil tilstandsklasse 5 i dypereliggende jord hvis en risikovurdering viser at dette er akseptabelt. Dagens arealbruk er den minst sårbare kategorien mht. grunnforurensning.

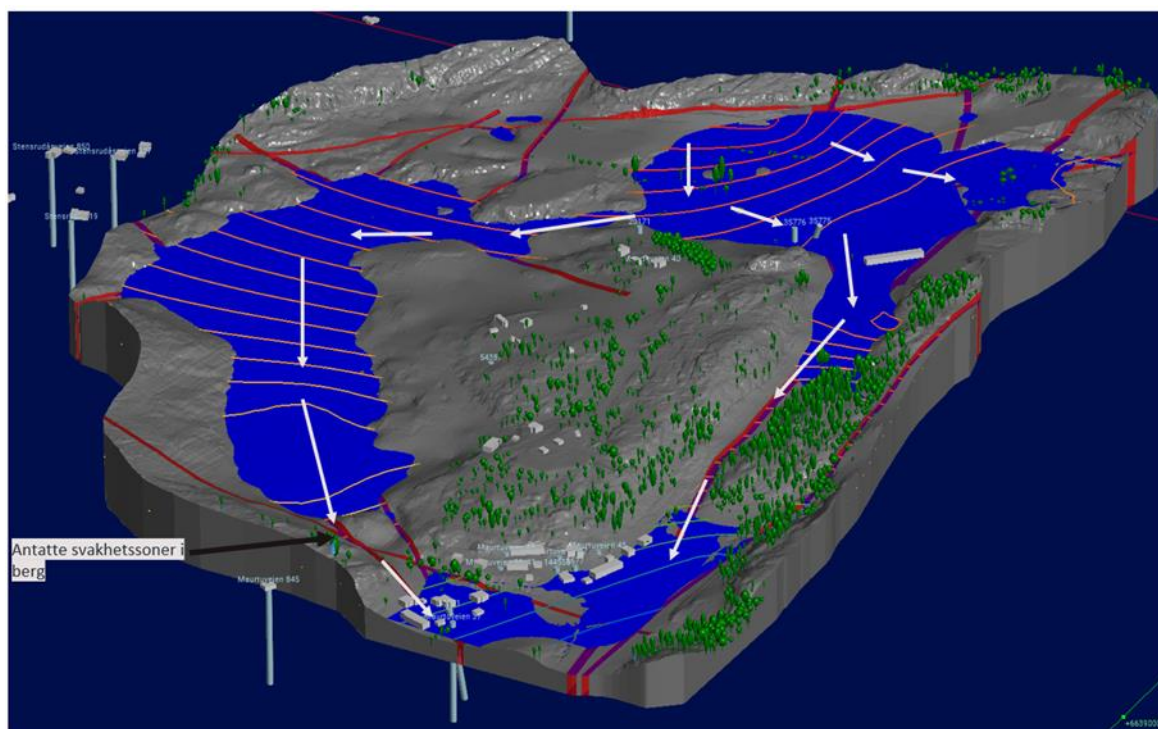
Ved fremtidig arealbruk (grøntområde og ev. bolig) vil arealbruken være den mest følsomme mht. grunnforurensning (tilstandsklasse 2 i toppjord og inntil tilstandsklasse 4 i dypereliggende jord).

Som følge av endringen av arealbruken, vil tilbakeføringsområdet dermed bli mer sårbart for grunnforurensning enn det er i dag. Akseptkriterier for forurenset grunn i tiltaksplanen for tilbakeføring er derfor satt til de mest følsomme for parameterne i forurensningsforskriften kapittel 2.

4.1.6 Drikkevannsbrønner

Det ligger 15 private drikkevannsbrønner i Mautuveien, Stensrudlia og Stensrudveien. Disse brønnene er blitt overvåket av NIBIO og resultatene fra 2022-2023 viser at grenseverdier i drikkevannsforskriften overholdes for sulfat og WHOs grenseverdier for uran. I dagens situasjon er derfor tilstanden for drikkevannsbrønnene akseptabel for parametere som kan knyttes til TBM-massene.

Datarapport fra prøvetakning av grunnvann i overvåkningsbrønner på og ved tilbakeføringsområdet rundt fyllingsområdet på Åsland i 2024 er gitt i tilhørende dokument nr. 3 (UFB-31-A-73140). Undersøkelsene konkluderer med at grunnvannsstrøm er innadrettet fra øst og vest mot etablert fylling på Åsland, dvs. at en har en naturlig barriere der terrenget hindrer vann i å lekke fra tilbakeføringsområdet og til grunnvannsbrønnene i Stensrudlia og Stensrudveien. Ut fra svakhetssoner i berg, modellert grunnvannsstrømning og feltvurderinger er det brønnene i Mautuveien som ligger i strømningsretningen for grunnvann fra tilbakeføringsområdet.



Figur 4-11. Utsnitt av geologisk 3D modell (orientert mot sør-østlig retning) som viser antatt berggrunnstopografi, grunnvannsnivå/grunnvannsgradient, oppsprukne soner i fjell samt spredningsveier via grunnvann. Hvite piler viser antatte spredningsveier via grunnvann i permeable soner. Fiuren er hente fra rapport UFB-31-A-73140 – tilhørende dokument nr. 3).

4.1.7 Sårbarhet for drikkevannsbrønnene

Drikkevannsbrønner må regnes som sårbare for påvirkning med hensyn til lukt, farge, smak og kjemisk påvirkning.

I enkelte brønner i Maurtuveien er det påvist koliforme bakterier og forhøyet kimtall. Dette indikerer påvirkning fra overflatevann. Det er ikke påvist økning av parametere knyttet til TBM-masser i brønnene i overvåkingsperioden (2018-2023).

2. Miljørisikovurdering av dagens situasjon

4.2.1 Uran i resipienter

Beregninger og vurderinger mht. uran er vist i rapport UFB-31-A-73144 00C (tilhørende dokument nr. 7). Figur 4-12 viser en sammenstilling av uranmålinger fra Myrer- Maurtu- og Stensrudbekken fra 2017 tom. 2022. Data er hentet fra Vannmiljø (28). For videre detaljer vises det til tilhørende dokument nr. 7 (UFB-31-A-73144) samt NIBIOs årsrapporter. Foreslått akseptkriterium er vist i figuren og det er lagt inn et estimat på urankonsentrasjonen i situasjoner der Myrer- og Maurtubekken har tilnærmet lik vannføring.

Myrerbekken

I perioden 2017-2023 har Myrerbekken vist årlige gjennomsnittskonsentrasjoner fra 7,8-19 µg/L. De siste fire årene har gjennomsnittet vært stabilt (16 - 18 µg/L). Dette er lavere enn foreslått akseptkriterium for uran på 30 µg/L.

Dette betyr at Myrerbekken mhp. uran ikke medfører uakseptabel risiko for mennesker som ev. skulle drikke av bekken.

Ifølge litteratur representerer kjemisk giftighet fra uran en større økologisk risiko enn stråling (31). Jamfør tilbakemeldinger fra DSA og effektundersøkelser i litteratur er ikke radioøkologisk risiko sentral ved verdier lavere enn 30 µg/L U.

Ifølge litteraturverdier er urankonsentrasjonene i Myrerbekken på et nivå som regnes som suboptimale for bunndyr (se tilhørende dokument nr. 7, UFB-31-A-73144). Men siden den økologiske tilstanden i bekken var moderat også før uranutslippene startet, jf. Bioforsk undersøkelse i 2011 (25) og har vært nokså uendret i etterkant, fremstår det som lite sannsynlig at uran har vært spesielt utslagsgivende for tilstanden. Tilstanden er et resultat av den samlede belastningen over tid, samt nokså ustabile forhold nedstrøms de utfylte massene.

I dagens situasjon vurderes risikoen for ytterligere forringelse av Myrerbekken pga. uran som liten risiko.

Maurtubekken

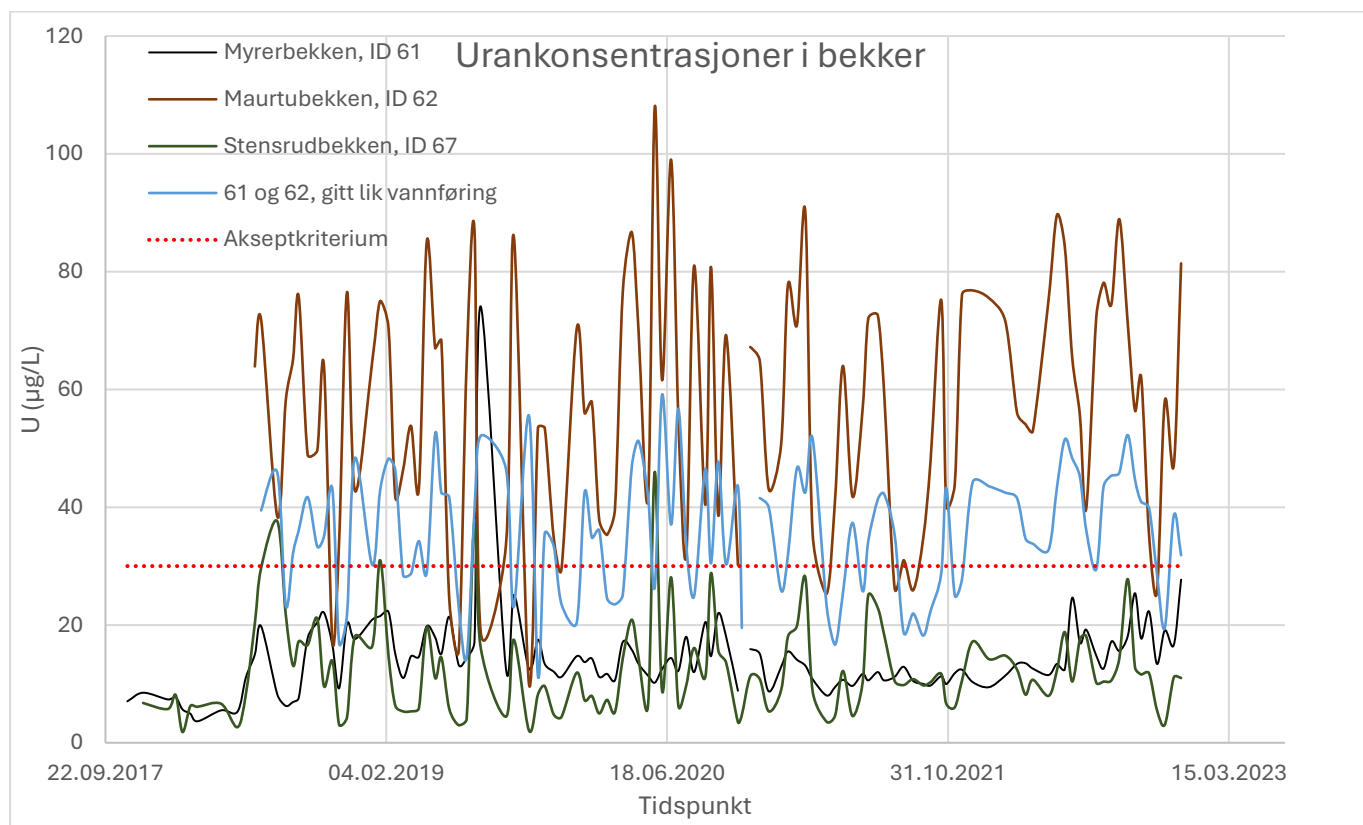
Maurtubekken har siden 2018 vist en gjennomsnittsverdi på $> 50 \mu\text{g/L}$ U hvert år. Dette er over foreslått akseptkriterium og over anbefalt grenseverdi i drikkevann. De høyeste konsentrasjonene gjelder for en bekkestrekning på ca. 240 m nedstrøms de oppfylte massene.

Ifølge NEVINA (32) har Maurtubekken og Myrerbekken omtrent samme middelvannføring. I situasjoner med omtrent lik vannføring i bekkene, vil gjennomsnittskonsentrasjonene etter samtløp mellom Myrer- og Maurtubekken variere mellom ca. 39 og $48 \mu\text{g/L}$ U. Dette er basert på gjennomsnittsverdiene i begge bekker i perioden 2018-2023 (Figur 4-12).

Urankonsentrasjonene vil, pga. vanntilførsel fra terreng og landbruksgrøften som kommer inn fra øst, avta noe fra samtløpet mellom Myrer- og Maurtubekken og ned til Stensrubbekken. Vannmengden i Stensrubbekken er ca. 10 ganger den i Myrer-Maurtubekken, men konsentrasjonen av uran reduseres ikke tilsvarende. Gjennomsnittskonsentrasjonene av uran i Stensrubbekken viser derfor at det ikke er markert fortykningseffekt i Myrer-/Maurtubekken før samtløpet. Påvirkningen fra Maurtubekken medfører konsentrasjoner over foreslått akseptkriterium i den ca. 380 m lange strekningen der Myrer- og Maurtubekken er i samtløp ned til Stensrubbekken.

Konsentrasjonene fra Maurtubekken til samtløpet med Stensrubbekken ligger på et nivå som normalt krever radioøkologiske vurderinger, og de er over anbefalte økologiske grenseverdier mht. kjemisk giftighet. ASPT-indeksen for bunndyr i Myrer-/Maurtubekken er dårligere enn i Myrerbekken, selv om dette også kan påvirkes av flere faktorer enn bare vannkjemi og av uran.

Risikoen for økologisk forringelse eller at utslipp av uran er til hinder for å oppnå miljømål i Maurtubekken vurderes som moderat i dagens situasjon.



Figur 4-12. Sammenstilling av uranmålinger som er registrert i Vannmiljø. To ekstremverdier i Myrer- og Maurtubekken fra oktober 2020 er fjernet. Blå kurve viser estimat av konsentrasjoner etter samløp mellom Myrer- og Maurtubekken i tilfeller der vannføringen er lik.

Stensrudebekken

Stensrudebekken viser i gjennomsnitt ca. 30 % lavere verdier for uran enn Myrerbekken. Gjennomsnittsverdiene ligger på rett over 1/3 av foreslått akseptkriterium og dermed godt under anbefalt grenseverdi for drikkevann. Urankonsentrasjonene i bekkevannet er på et nivå hvor det ikke kan utelukkes negativ påvirkning på bunndyr (mht. kjemisk giftighet).

ASPT-indeksen for bunndyr har vært stabile siden 2013 og uran-nivåene har i perioden frem til i dag ikke forringet tilstanden. Risikoen fra uran i dagens situasjon vurderes som liten.

4.2.2 Sulfat i resipienter

Beregninger og vurderinger mht. sulfat er vist i rapport UFB-31-A-73143 00C (tilhørende dokument nr. 6).

Høyt kalsiumnivå moderer negative virkninger fra høye sulfatnivåer når det er testet på invertebrater, hvor typisk testorganisme er Daphnier, men det påpekes at effekten på de aktuelle artene i bekkene ikke er undersøkt spesifikt.

I hardt vann (vann med høyt innhold av kalsium og magnesium), slik det er i Myrer- og Maurtubekken er det observert effekt på reproduksjon hos invertebrater fra 480 mg/L SO_4 . I samme studie var NOEC (no effect concentrations) for overlevelse for invertebrater i hardt vann på 1450 mg/L.

Myrerbekken og Stensrudebekken

Ut fra dette medfører gjennomsnitts- og maksimalverdier av sulfat i Myrerbekken og Stensrudebekken liten risiko for forringelse av økologisk tilstand.

Maurtubekken

I Maurtubekken er det målt maksimalnivåer av sulfat som kan assosieres med effekt på reproduksjon, men som er godt under nivåer som forbindes med dødelighet for bunndyr. Gjennomsnittsverdien de

Follobaneprosjektet	Follobaneprosjektet, Tilbakeføring	Side:	27 av 40
	Åsland.	Dok.nr:	UFB-31-A-73145
	Miljørisikovurdering av TBM-masser	Rev:	01C
		Dato:	15.05.2024

siste seks årene er 350 mg/L, noe som tyder på lite skadepotensial fra sulfatet i bekken og følgelig liten risiko for forringelse av økologisk tilstand.

4.2.3 Nikkel i resipienter

Myrerbekken

Nikkel viser en økende trend i målepunktet i Myrerbekken siste år, jf. figur 4-8. Dette kan ha mulig sammenheng i perioden med stopp av pumping av vann fra Low Area sommeren 2023. Men mest sannsynlig kilde er veiavrenning, jf. Tabell 4-8. Ettersom trenden i målepunktet i Mautubekken (62-Mautubekken) som er mer påvirket av fyllingen enn Myrerbekken, går ned (dvs. forbedret tilstand), vurderes det som sannsynlig at trenden i Myrerbekken ikke skyldes utlekking fra TBM-masser.

Mautubekken

Nikkel var i moderat tilstand i Mautubekken i perioden 2018 til 2023. Trenden er avtagende og risikoen vurderes nå som liten.

Stensrubbekken

I Stensrubbekken ligger nikkelkonsentrasjonen i god tilstand.

4.2.4 Oppsummering av miljørisiko for bekker

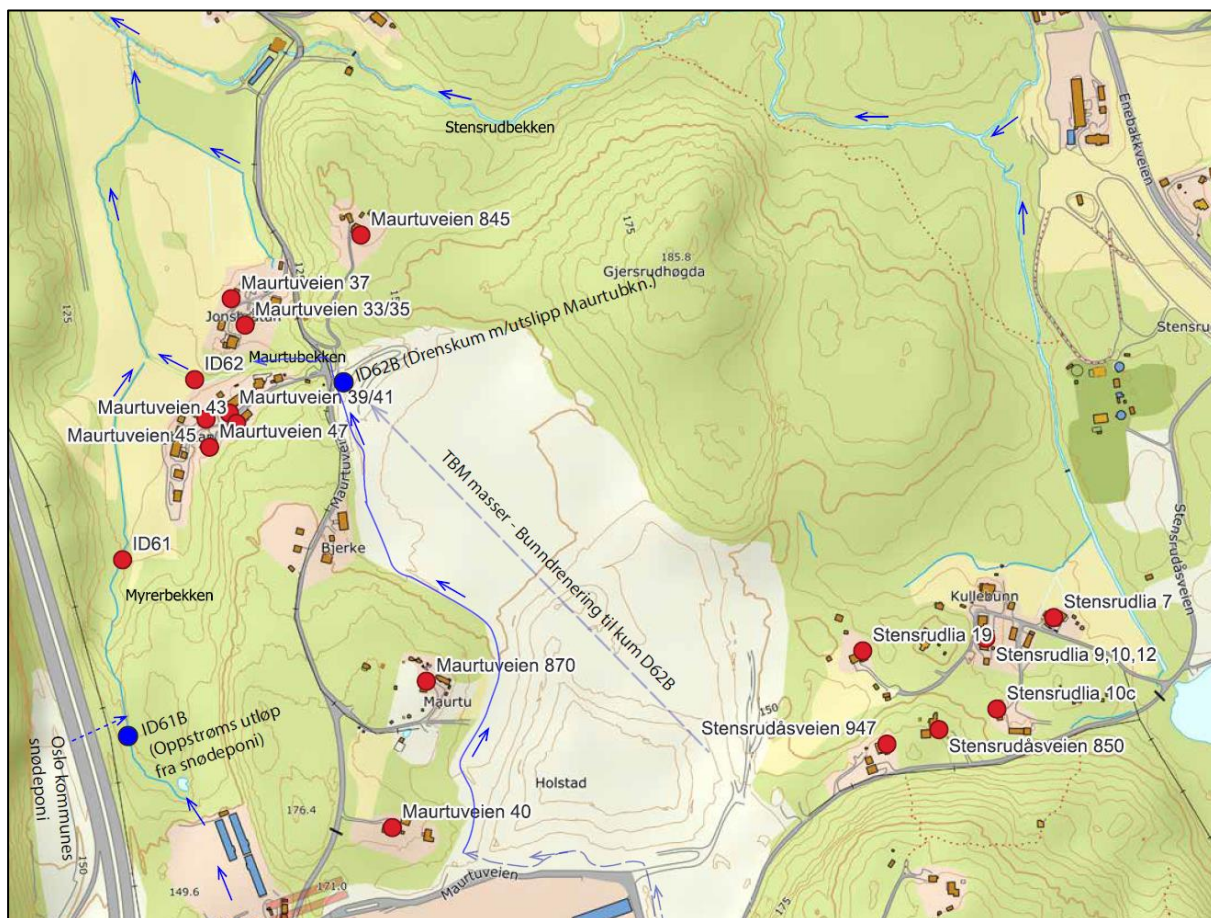
Tiltak knyttet til vannrensing er vurdert i kap 5.

	Risiko uten tiltak	Risiko med vurderte tiltak
Myrerbekken	Lav risiko	
Mautubekken	Middels risiko	Lav risiko
Stensrubbekken	Lav risiko	

4.2.5 Drikkevannsbrønner

Det er flere grunnvannsbrønner i området som registrert i Nasjonal grunnvannsdatabase-GRANADA. Holstad gård m. fl. hadde også tidligere gårdsbrønner som i dag ligger i utfylte områder og ikke er i drift. Operative drikkevannsbrønner som er fulgt opp med vannprøver i forbindelse med overvåkning fra Bane NOR er vist i figur 4-13.

Det ligger 15 private drikkevannsbrønner i Mautuveien, Stensrudlia og Stensrudveien. Disse brønnene er blitt overvåket av NIBIO og resultatene fra 2022-2023 viser at grenseverdier i drikkevannsforskriften overholdes for parametere som kan knyttes til TBM-massene. For ev. å fjerne fremtidig risiko for påvirkning på helse ved bruk av eksisterende drikkevannsbrønner, utredes muligheten for å koble boligene nedstrøms utfyllingsområdet (i nord og vest) til kommunalt drikkevann.

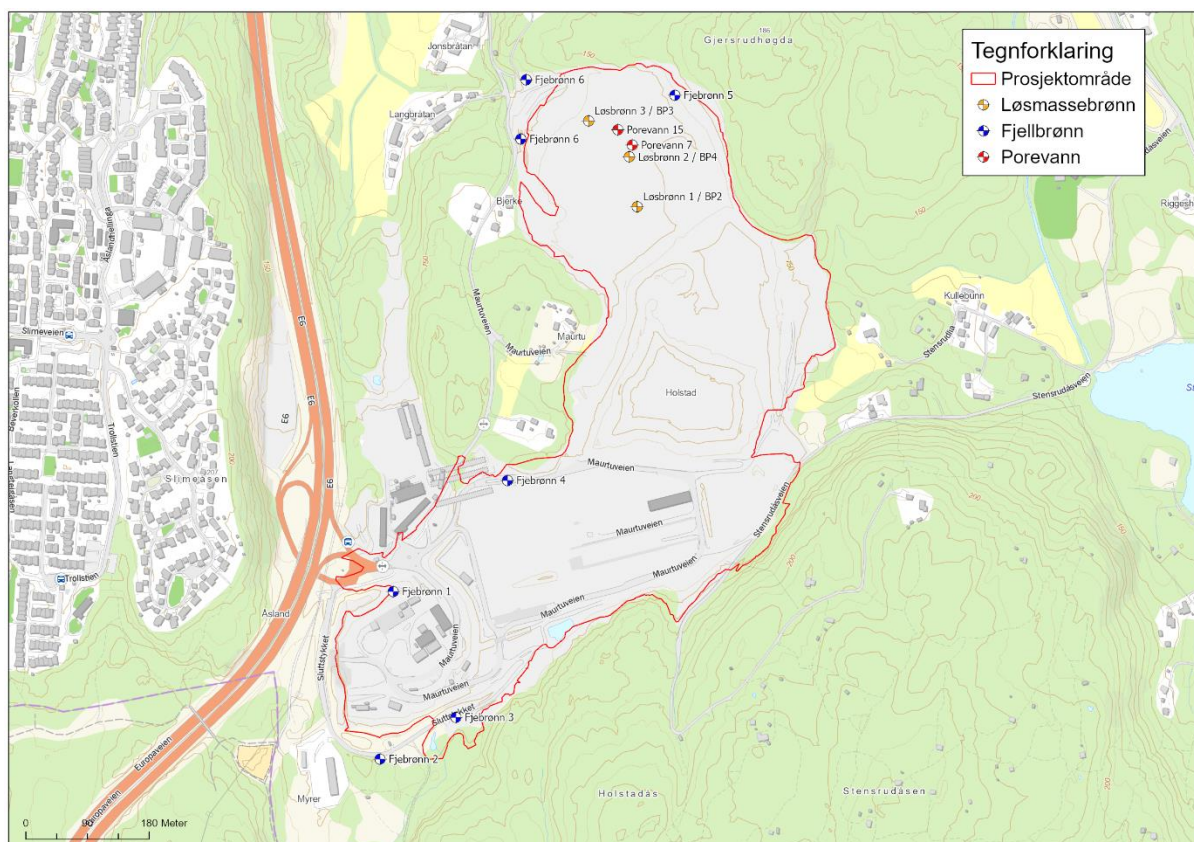


Figur 4-13. Grunnvannsbrønner som overvåkes av NIBIO samt målepunkter i bekker nedstrøms.

Datarapport fra prøvetaking av grunnvann i etablerte overvåkningsbrønner på og ved tilbakeføringsområdet på Åsland i 2024 er vist i tilhørende dokument nr. 3 (UFB-31-A-73140). Analyseresultatene fra overvåkningsbrønnene i berg viser gjennomgående stabile og lave verdier for både uran og sulfat, sammenlignet med vann som er påvirket av TBM-masser. Unntaket er Fjellbrønn1, jf. figur 4-13 hvor det er påvist forhøyet sulfatinnhold sammenlignet med de andre brønnene. Fjellbrønn1 har også markert høyere pH, temperatur og konduktivitet samt høyere innhold av natrium, klor og nitrogenforbindelser sammenlignet med øvrige fjellbrønner. Det er ikke konkludert med kilde, men brønnen ligger nedstrøms Low Area og antas å ha blitt tilført avrenning ved salting av interne anleggsveier på området, samt veisalting fra E6. Med mulig unntak av Fjellbrønn1 og Fjellbrønn6, tyder vannstandsmålingene på at det er en innadrettet gradient fra fjellbrønner til masser på tilbakeføringsområdet. Det vurderes som sannsynlig at Fjellbrønn1 har kontakt med vann som legger seg i Low Area. Det bemerkes at det er en usikker vurdering ettersom overvåkningsbrønnene er relativt nyetablerte.

Risiko for drikkevannsbrønnene vurderes som liten i dagens situasjon. Mulig avbøtende tiltak er beskrevet i kap 5.

	Risiko uten tiltak
Drikkevannsbrønner	Lav



Figur 4-14. Plasseringer av overvåkningsbrønner på og ved tilbakeføringsområdet.

4.2.6 Strålingsfare ved opphold på terreng og langs bekker

Det vurderes ikke å være strålingsfare fra massene eller fra bekkene.

Det finnes tre typer radioaktiv stråling, alfa (a)-, beta (b)- og gamma (g)-stråling. En rekke av ustabile atomer, der det ene atomet omvandles til det andre, kalles for en "radioaktiv familie" eller en "radioaktiv serie". Når Uran- 238 sender ut en a-partikkel, forvandles den til Thorium-234. $238\text{U} \Rightarrow 234\text{Th} + \text{a}$. Th-234 er ikke stabil, men vil sende ut en ny partikkel (denne gang en b-partikkel). Slik fortsetter det ledd etter ledd. I alt går det 14 desintegrasjoner før U-238 ender opp som en stabil blyisotop. Et av «datterproduktene» til uran er radongass, som kan sive inn gjennom sprekker i bygninger. Ved flere anledninger har tilkjørte masser, som for eksempel pukk, ført til radonproblemer i bygninger som ellers er bygd på problemfri grunn. Uran kan altså utgjøre en helserisiko dersom den radioaktive gassen radon kan oppkonsentreres der det ikke er god ventilasjon. Man bør heller ikke puste inn støv som inneholder radioaktive stoffer. DSA har derfor kommet med anbefaling for maksimale radium- og urankonsentrasjon i tilkjørte masser under og rundt bygninger for varig opphold. De anbefaler at konsentrasjon av radium (Ra-226) i massene bør være så lav som mulig, og lavere enn 150 Bq/kg (becquerel per kilogram). For pukk tilsvarer dette 12 ppm uran (parts per million).

Styrken til en radioaktiv kilde avhenger av antall atomer som desintegrerer pr. sekund, dvs. antall becquerel. Forekomsten av radioaktive stoffer blir vanligvis angitt som aktivitet pr. kilo (Bq/kg) eller som ppm.

Naturlig radioaktivitet forekommer i ulike konsentrasjoner avhengig av bergart, jordtype. Mengden av radioaktive stoffer i grunnen varierer naturlig fra én landsdel til en annen.

Follobaneprojektet	Follobaneprojektet, Tilbakeføring	Side:	30 av 40
	Åsland.	Dok.nr:	UFB-31-A-73145
	Miljørisikovurdering av TBM-masser	Rev:	01C
		Dato:	15.05.2024

Innholdet av uran i TBM- massene som er fylt ut på Åsland har en konsentrasjon av uran ca. 2,5 mg/kg TS = 2,5 ppm målt som snitt av 35 prøver (tilhørende dokument nr. 2, UFB-31-A-73139). Det vurderes derfor å være akseptabelt for fremtidig utbyggingsområde for boliger. Vurderingen gjelder både under dagens situasjon, ved flytting av TBM- masser og i fremtidig situasjon. Rejlers har også målt området for gammastråling, og det ble funnet lave verdier (preliminære resultater).

	Risiko uten tiltak
Strålefare	Lav

4.2.7 Avfall i massene

Bane NOR har gjennomført en kartlegging av plast i overflatedekket/terrenget våren 2024. Det er også undersøkt for avfall i masser ved borundersøkelsen i TBM- masser ned til ca. 25 m dyp (tilhørende dokument nr. 2, UFB-31-A-73139). Det er ikke funnet avfall i TBM- massene.

På grunn av eksponeringsrisikoen for dyreliv vurderes risikoen som middels. Planlagte tiltak mot avfall i massene er beskrevet i kap. 5.

	Risiko uten tiltak	Risiko med planlagte tiltak
Avfall i massene	Middels	Lav

3. Flytting av TBM- masser. Miljørisiko som følge av masseflytting

Ferdigstilling av tilbakeføringsprosjektet innebærer at mellomlagrede masser flyttes internt på området. Det er tidligere utarbeidet Tiltaksplan og miljørisikovurdering (13) (33) (17) som redegjør for forurenset grunn og avrenning ved gravetiltak i forbindelse med tilbakeføringsprosjektet. Planlagt tiltak består i å flytte ca. 580 000 m³ masser fra «pyramiden» til «Low Area», jf. Figur 2-1. I tillegg skal overflaten grubbes/harves litt opp og for å oppnå ukomprimerte masser i det øverste laget. Fyllingen dekkes deretter med minimum 20 cm vekstlag. Masseflyttingen vil ta 4-6 mnd.

Flytting av TBM- massene internt på området er omfattet av forurensningsforskriften kapittel 2 og håndteres med tiltaksplan for planlagt gravetiltak i forurenset grunn, jf. egen avklaring med Statsforvalteren i Oslo og Viken. Søknaden om tillatelse til planlagt graving ble sendt Statsforvalteren den 04.05.2023. Denne miljørisikovurderingen/rapporten er i så måte etterspurt tilleggsinformasjon før Statsforvalteren kan behandle saken jf. brev fra Statsforvalteren av 01.11.2023. Det vises til innsendt oppdatert tiltaksplan av 2024 og tilhørende risikovurderinger. Det vises også til tillatelsen etter forurensningsloven til anleggsarbeid ved bygging av Follobanen sist endret 27.11.2018 (2018.1181.T).

Planlagte tiltak for å redusere mulig påvirkning ved flytting av TBM-masser fra «pyramiden» til «low area» er beskrevet i kap 5.

	Risiko uten tiltak	Risiko med planlagte tiltak
Anleggsperioden med flytting av TBM- masser	Middels	Lav

4.3.1 Resipient og grunnvann

Myrerbekken

Overvåking av sigevann fra den allerede etablerte fyllingen nord på området gir informasjon om forventet miljørisiko ved etablering av resterende del av utfyllingen i Low Area. Etter utfylling vil nedbør/vann som infiltrerer gjennom massene kunne få forhøyede verdier av sulfat og uran. Når vannet når et visst nivå, vil det være sannsynlighet for at det vil renne av fra området via bergsprekker og derfra drenere til grunnvannet i området /Myrerbekken. Sammenblandet med grunnvannet vil det foregå en viss fortykning av sulfat- og urankonsentrasjoner. Slik grunnforholdene er, kan det forventes at grunnvannet vil nå Myrerbekken. Konsekvensene av utlekking til Myrerbekken kan være forhøyet innhold av sulfat og uran samt forhøyet ledningsevne i bekken. Konsekvensen vil avhenge av konsentrasjonsøkningen i sigevannet, nye sigevannsmengder og faktisk vannføring i midlertidig rørlagt bekk.

På grunn av denne vurderingen er det allerede innført et tiltak i form av innfylling med sprengstein opp til kote +147. Tiltaket vil redusere kontakt mellom TBM- masser og grunnvann både i anleggsfasen og etter ferdig oppfylt område.

Tiltaket med flytting av masser fra pyramiden vil gjøre volumet masser som ligger i dreneringsfeltet til Mautubekken mindre, men ellers vurderes risikoen som forholdsvis uendret fra dagens situasjon. Etter oppfylling av område 4 (Low area) vil de mellomlagrede massene som hadde avrenning til Mautubekken, være flyttet til et annet avrenningssystem, Myrerbekken. Den totale belastningen på vassdraget nedstrøms vurderes derfor til å være tilnærmet lik slik det er i dag eller noe forhøyet, ettersom flyttingen eksponerer «nye» masser som tidligere har ligget i hauger ved «pyramiden».

Risikoen for betydelig utvasking fra TBM- masser og/eller raskt økende konsentrasjoner av uran og sulfat i Myrerbekken under anleggsperioden vurderes som liten, men det er uansett viktig å overvåke både grunnvannsbrønner og bekk for å raskt kunne iverksette tiltak om det skulle være behov, f.eks. renseanlegg for uranholdig vann. Blant annet pga. den betydelige usikkerheten knyttet spredningsforhold i grunnvann, nye sigevannskonsentrasjoner og ny fortynningsfaktor ved utløp av midlertidig rørlagt bekk, vurderes risikoen mht. uran og sulfat som middels for grunnvann og Myrerbekken.

4.3.2 Drikkevannsbrønner

Grunnvannsnivået på «low area» vil være senket under flytting av TBM-massene og vanntilsig fra Myrerbekken til utfyllingsområdet vil være fjernet. Det vurderes at det er lav risiko for påvirkning av drikkevannsbrønnene under anleggsperioden.

	Risiko uten tiltak
Drikkevannsbrønner i anleggsperiode	Lav

4.3.3 Støvflukt

Under arbeidene vil det i tørre perioder kunne støve litt i forbindelse med anleggsaktiviteten generelt. Området ligger ikke tett på boligbebyggelse og generelle krav til støv reduserende tiltak under anleggsperioden medfører at støvflukt vurderes til å utgjøre en ubetydelig risiko i anleggsperioden.

4.3.4 Reetablering av bekker

De delene av Myrer- og Mautubekken som ligger på tilbakeføringsområdet er allerede lagt midlertidig i rør som strakstiltak iht. pålegg fra DSA. For både Myrerbekken og Mautubekken, vil bekkleiene etableres med permanent membran til underliggende masser og vann som strømmer gjennom området i bekkeløpene, vil ikke være i kontakt med TBM massene i anleggsfasen. Ved avslutning av oppfyllingen vil det etableres et vekstlag av jord på toppen og bekkene vil gjenopprettes som overflatebekker.

4.3.5 Helserisiko

Området er avspærret og det er kun personer tilknyttet anleggsarbeidene som vil være på området. Det er ikke spesielt helsefarlige stoffer som skal håndteres, anleggsperioden vil være relativt kort og det vurderes derfor å være liten til ingen risiko for human helse.

4. Miljørisiko ved bruk som LNF-område - i fremtidig situasjon etter tilbakeført areal

Tiltak som automatisk følger av tilbakeføringsprosjektet legges til grunn i miljørisikovurdering av fremtidig situasjon. Bekker legges oppå TBM- massene, og det er planlagt gjort noe opprydning av sprengsteinråder og plastfiber i overflatedekket på dagens internveier, etc.

Det ventes nedadgående trender (bedret tilstand) for uran og sulfat til bekkeresipientene med tiden, men tidshorisonten er svært usikker. Fra 2018 til 2024 vises ingen trend som gir grunn til å tro at verdiene vil synke raskt.

4.4.1 Mautubekken

I et kort tidsperspektiv vil trolig ikke risikoen for Mautubekken endres vesentlig etter tilbakeføring, men følgende endringer vil kunne ha betydning for situasjonen:

1. Bekken vil ha et rehabilitert bekkeløp over tilbakeføringsområdet, med en lengde på ca. 800 m. En åpen bekkestreng med vann som er upåvirket av fyllingen vil over tid kunne gi en positiv virkning mht. både fortynningsevne og stor økning på potensielle habitater for bunndyr.
2. Fraføring av vann ved rørlegging/reetablering av Mautubekken vil nødvendigvis redusere mengden vann som siger inn i fyllinga. Dette vil medføre mindre vanngjennomstrømning i bunn av fyllinga og antatt medføre høyere konsentrasjoner av sulfat og uran i grunnvannet som siger ut til Mautubekken nedstrøms. Det foreligger ikke nok datagrunnlag /målinger til å dokumentere eller anslå effekten av dette.
3. Ca. 580 000 m³ med TBM-masser fra pyramiden vil være flyttet fra nedbørsfeltet. Det er imidlertid svært usikkert hvor stor betydning dette har for sulfat- og uranmålingene som observeres i Mautubekken i dag, og effekten av flyttingen er dermed tilsvarende usikker. Det er sannsynlig at mengden masser i etablert fylling er tilstrekkelig til å opprettholde nivåene av uran og sulfat Mautubekken. Særlig urankonsentrasjonene blir styrt av mer kompliserte prosesser enn kun mengden masser.

Tidsperspektivet på når bekkkonsentrasjonen nedstrøms fyllingen reduseres til under akseptkriteriet på 30 µg/L er svært usikkert. Over tid vil uranet bli mindre mobilt pga. forvitningsflater på mineralene, men pr. i dag finnes det ikke noe pålitelig anslag for et tidsestimat (tilhørende dokument nr. 7, (UFB-31-A-73144). Beregning av fortynning mellom vannmengden i rør pluss en sigevannsmengde på resterende mengde som skal gå i bekken gjøres når det foreligger bedre datagrunnlag. Strakstiltakene er utført under vårløsning, og etter vår vurdering vil det ta noe tid før man ser resultatene fra avskåret vannmengde. Evaluering av strakstiltak er nærmere beskrevet i tilhørende dokument nr. 9 (UFB-31-A-73148). Effekten av strakstiltakene vil ha overføringsverdi for situasjonen med restaurerte bekk.

Det er gjort anslag på fremtidig utlekking av sulfat fra masser som er lagt på Åsland i tilhørende dokument nr. 6 (UFB-31-A-73143). Anslaget tyder på at sulfatnivåene vil avta ila. 10-15 år. Trendene for nikkel tyder på at stoffet vil være på et akseptabelt nivå og utgjøre liten risiko.

Det er også gjort en framskriving av uran og sulfat i nedbørsfeltet til Mautubekken ved hjelp av risikoberegningsverktøyet til Miljødirektoratet (tilhørende dokument nr. 6 og 7). Kd- verdiene varierer stort, det samme gjør redoks-forholdene i TBM-massene og i grunnvannsbrønnene. Dette er parametere som gir betydelig utslag ved bruk av verktøyet. I tillegg er modellen statistisk i den forstand at den ikke fremskriver endring i andre vannkjemiske parametere som styrer utlekking og Kd (hovedioner, pH, redoks). Dette gjør at framskrivningene ikke vurderes som pålitelige.

I den første fasen som LNF-område vurderes risikoen for Mautubekken som nokså like som i dagens situasjon, dvs. middels risiko. Det ventes en nedadgående trend for både sulfat og uran.

4.4.2 Myrerbekken

Myrerbekken vil være i en ny situasjon, da det er tilført 580 000 m³ TBM-masser i nedslagsfeltet. Det forventes at urankonsentrasjonen i sigevannet / grunnvannet vil øke, antagelig til sammenlignbare nivåer med de som er observert i sigevannet på etablert fylling.

Følgende andre endringer vil kunne ha betydning for situasjonen:

1. Bekken vil ha et rehabilitert bekkeløp over Low Area, med en lengde på ca. 350 m. En åpen bekkestreng med vann som er upåvirket av fyllingen vil over tid kunne gi en positiv virkning mht. både fortynningsevne og stor økning på potensielle habitater for bunndyr.
2. Fraføring av vann ved rørlegging/reetablering av Myrerbekken vil redusere mengden vann som siger inn i fyllingen. Dette vil medføre mindre vanngjennomstrømning i bunn av fyllinga og antagelig medføre høyere konsentrasjoner av sulfat og uran i grunnvannet som siger ut til Myrerbekken nedstrøms. Det foreligger ikke nok datagrunnlag /målinger til å dokumentere eller anslå effekten av dette. Effekten ventes å være større enn for Mautubekken, da en

større andel bekkevann vil føres over TBM-massene. Evaluering av strakstiltak er nærmere beskrevet i tilhørende dokument nr. 9 (UFB-31-A-73148).

Det forventes økte uran- konsentrasjoner i grunnvann og sigevann. Erfaringstall på sigevann fra dagens situasjon i Maurtubekken tilsier at urankonsentrasjonen sannsynligvis ikke vil øke over akseptkriteriet på 30 µg/L for uran i selve Myrerbekken. Dersom sulfatverdier i sigevannet øker til konsentrasjonene som er observert fra etablert fylling, er det usannsynlig fortynningen fra restaurert bekk ikke medføre sulfatnivåer over foreslått akseptkriterium på 480 mg/L. Trenden for nikkel har vært oppadgående i bekken siden 2023, men dette skyldes bl.a. påvirkning fra vei. Målinger fra Maurtubekken tyder på at TBM-massene har en avtagende trend.

4.4.3 Stensrubbekken

Det forventes ikke økt risiko til Stensrubbekken sammenlignet med dagens situasjon.

4.4.4 Oppsummering av miljørisiko for bekker

Tiltak knyttet til vannrensing er vurdert i kap 5.

Oppsummering risiko for bekkene i fremtidig situasjon ved bruk som LNF-område:

	Risiko uten tiltak	Risiko med vurderte tiltak
Maurtubekken i fremtidig situasjon ved bruk som LNF-område	Middels risiko	Lav risiko
Myrerbekken i fremtidig situasjon ved bruk som LNF-område	Middels risiko	Lav risiko
Stensrubbekken fremtidig situasjon ved bruk som LNF-område	Lav risiko	

4.4.5 Drikkevannsbrønner

Etter tilbakeføringen vil grunnvannet på Low Area stige til naturlig nivå, og mest sannsynlig få høyere konsentrasjoner av uran og sulfat. Det medfører en risiko for at de private drikkevannsbrønnene nedstrøms kan bli forringet i kvalitet. Det er også en økt risiko for at grunnvann kan nå brønnene. Det er ikke bare snakk om kjemisk forurensning, men også endring i opplevelsen av drikkevannet som f.eks. lukt, farge, smak og økte konsentrasjoner under grenseverdier.

Mulige risikoreduserende tiltak knyttet til drikkevannsbrønner er beskrevet i kap 5.

	Risiko uten tiltak	Risiko med vurderte tiltak
Drikkevannsbrønner – fremtidig situasjon	Middels	Lav risiko

4.4.6 Bruk iht. områderegulering til LNF

Det vurderes ikke å være strålingsfare fra massene eller fra bekkene.

Det er ikke laget normverdi eller tilstandsklasser for sulfat i jord, og de forhøyede konsentrasjonene av sulfat i massene anses ikke som å utgjøre en miljørisiko for hverken planter, mennesker eller dyr. Sulfat er i tillegg et makronæringsstoff for planter.

Forekomsten av uran i miljø er både kompleks og mye studert, men samtidig reaktivt og følsomt for endringer, og framskrivninger er derfor kompliserte. Overflatevann kan naturlig ha et høyt innhold av uran noen steder, men det er vanligere å se økte konsentrasjoner i grunnvann. Enkelte bergarter kan ha et naturlig høyt innhold av uran. Gjennomsnittlig innhold av uran i jord ligger imidlertid rundt 2 mg/kg. Tørrstoffanalysene ved Sonic-boring 2024 fra Åsland viser også et gjennomsnittlig innhold av uran på ca. 2,5 mg/kg. Løseligheten til uran og transporten av det er følsomt for endringer i miljøet, og responderer til de faktorer som kontrollerer ionebalansen i vannet: redoks, pH, alkalinitet og vannets hardhet. Uran binder til humus- forbindelser, men disse kan både øke løselighet og hindre at uran går i løsning.

Prøvetaking av nedknust berg ble rutinemessig foretatt i «Spoil Shed». På generelt grunnlag ansees nedknust, ikke syredannende berg, som ikke-forurensede masser såfremt det ikke er tilført stoffer som medfører at normverdiene i forurensningsforskriften kapittel 2 er overskredet. Blandprøver ble hver

Follobaneprosjektet	Follobaneprosjektet, Tilbakeføring	Side:	34 av 40
	Åsland.	Dok.nr:	UFB-31-A-73145
	Miljøriskovurdering av TBM-masser	Rev:	01C
		Dato:	15.05.2024

måned samlet og utfra analyseresultatene ble de nedknuste steinmassene i hovedsak klassifiseres som ikke-forurensede masser (9).

I rapport fra Bane NOR (9) er det foretatt flere vurderinger knyttet til TBM-massene og eventuelle syredannende egenskaper. Konklusjonen er at TBM-massene ikke karakteriseres som syredannende, og massene har et lavt innhold av svovel (gjennomsnitt ~1 300 mg/kg) og et svært høyt Fe:S-forhold. Senere undersøkelser utført av Multiconsult 2023 (16), hvor det er prøvetatt 25 punkter på ulike dyp i de mellomlagrede massene, dokumenterer at TBM-massene ikke regnes som syredannende. Ved kjemisk karakterisering av TBM-massene sammenlignet med referansedata av svartskifere (dette inkluderer alunskifere), er det ingenting som tyder på at massene inneholder dette.

	Risiko uten tiltak
Bruk som LNF-område	Lav

5. Miljørisiko ved fremtidige planer om boligbygging

Risiko for påvirkning av bekker og grunnvann vil være sammenlignbar eller mest sannsynlig mindre enn i perioden med LNF-område, som er vurdert i kapitlet over.

4.5.1 Fremtidig håndtering av overskuddsmasser ved gravetiltak

Tiltaksplanen har fastsatt akseptkriterier for området som svarer til mest følsom arealbruk (bolig).

Datamaterialet fra miljøtekniske grunnundersøkelser viser svært lite forurensning på området. Ut fra dagens regelverk og foreliggende analyser vil TBM-massene klassifiseres som ikke- forurenset masse ved bruk av veileder SFT 99:01. Det vises til tiltaksplan og rapport fra Sonic-boringer (tilhørende dokument nr. 2 (UFB-31-A-73139).

Ved ev. fremtidig terrenginngrep der det planlegges å gjenbruke overskuddsmasser på en ny ekstern lokalitet må det gjøres en miljørisikovurdering. Utfallet av en miljørisikovurdering vil blant annet avhenge av fremtidige sulfat- og urankonsentrasjoner i massene og hvilke(n) resipient en har i området der massene flyttes.

Dersom massene gjenbrukes innenfor utbyggingsområdet endres ikke resipient og massene blir ikke klassifisert som næringsavfall om masser gjenbrukes innenfor utbyggingsområdet.

Utlekkingstester viser imidlertid at flere prøver har innhold av fluorid som overstiger hva som er akseptabelt for inerte deponier ved bruk av dagens regelverk, deres kriterier for mottak – dvs. at massene i enkelte tilfeller kanskje må til ordinært deponi. Fluoridet stammer høyst sannsynlig fra mineralet flusspat (CaF_2) som finnes i gneisen. Det anbefales at det ved fremtidige gravearbeider hvor det blir overskuddsmasser utføres utlekkingsstester mhp. levering til inerte deponier.

	Risiko uten tiltak
Boligbygging	Lav

6. Måloppnåelse

Det er satt opp 3 miljømål for området:

1. Spredning av forurensning skal ikke være til hinder for oppnåelse av mål om kjemisk og økologisk tilstand i vannforekomsten eller gi andre negative konsekvenser for brukere av områdene (grunneiere, friluftsfolk og fremtidige beboere)
2. Det skal ikke være økt helserisiko ved opphold på tilbakeføringsområdet eller langs bekkestrenger
 - a. For bruk som LNF-område
 - b. For bruk som boligområde
3. Det skal ikke være helserisiko ved bruk av privat drikkevann

Miljømåloppnåelse er vurdert basert på funn i datarapporter og risikovurderingen. Miljømål 2 og 3 anses oppfylt. Miljømål 1 overholdes ikke i dag mht. uran da vannlevende organismer i Maurtubekken påvirkes av urankonsentrasjoner over kjemiske PNEC-verdier ned til samløpet med Stensrubbekken. Det å ikke overholde 30 µg/L for uran i bekkene, vil ifølge dialog med DSA kreve nye radioøkologiske risikovurderinger.

7. Usikkerhet

Det er usikkerhet knyttet til framskrivingene av trender og modelleringer til grunn for vurdering i rapporten. Vi mener samtidig at en har samlet et særdeles godt datagrunnlag til grunn ved NIBIO sin resipientovervåkning over år, etablerte overvåkningsbrønner i grunnvann og grundige undersøkelser i selve fyllingen.

For vurdering av usikkerheter rundt renseløsninger vises det til tilhørende dokument nr. 9, UFB-31-A-73148).

Usikkerheter vurderes videre gjennom kontrollmålinger som videreføres gjennom etablert program.

5 AVBØTENDE TILTAK

1. Utførte og mulige tiltak

Det er identifisert en rekke avbøtende tiltak, bl.a. tiltak som følger av tilbakeføringen og ytterligere tiltak som prosjektet nå gjennomfører som følge av miljørisikovurderingen. De viktigste er:

Planlagte og utførte tiltak for overvåking og forbedring av kvalitet i bekkene:

- Maurtubekken og Myrerbekken er avskåret fra å drenere igjennom utfyllingsområdet på Åsland. Det ventes også endringer i vannbalansen fra dagens situasjon med tildekking av området med matjordlag ved tilrettelegging for bruk som LNF-område.
- Det er etablert ni overvåkningsbrønner for grunnvann og to overvåkningspunkter for porevann.
- Overvåkning- og kontrollprogram videreføres for bekker og grunnvann.

Foreslåtte og planlagte tiltak for risiko knyttet til eksisterende drikkevannsbrønner:

- Grunnet opplevd risiko og en usikkerhet knyttet til hvordan forholdene vil utvikle seg ved tilbakefylling i Low Area, ønsker Bane NOR å ha klart et mulig avbøtende tiltak. Det pågår videre utredninger av tilkobling til kommunalt vannledningsnett.
- Overvåkningsregime for private drikkevannsbrønner bør videreføres hvis det ikke legges inn kommunalt vann.

Planlagte tiltak for å fjerne avfall i massene:

- Sprengtråder og annen synlig plast i sprengstein som er brukt som kjøreunderlag på området vil samles opp i så stor grad som praktisk mulig og leveres til godkjent avfallsmottak.

Planlagte tiltak for å redusere mulig påvirkning ved flytting av TBM-masser fra «pyramiden» til «low area» oppsummert i det etterfølgende:

- Ved oppfylling av «low-area» er det forventet at grunnvannet i området vil stige og nå inntil kote 146. Det vil derfor legges sprengstein i bunn av low-area opp til kote 147. Sprengsteinsfyllingen forkiles/tettes med gradvis finere masser og TBM-massene legges ut over dette. TBM-massene ligger da ikke i direkte kontakt med grunnvannet i low-area.
- Sprengsteinsfylling i bunn vil også sørge for god permeabilitet i grunnvannssonen.

Follobaneprojektet	Follobaneprojektet, Tilbakeføring	Side:	36 av 40
	Åsland.	Dok.nr:	UFB-31-A-73145
	Miljørisikovurdering av TBM-masser	Rev:	01C
		Dato:	15.05.2024

- Det etableres to grunnvannsbrønner i utfyllingsområdet i low-area. Grunnvannsbrønnene kan brukes overvåkning (vannprøver) samt til eventuell opp-pumping og behandling av vann hvis det senere viser seg at det er behov for dette.
- Det er etablert to overvåkningsbrønner i berg, hhv. oppstrøms og nedstrøms utfyllingsområdet.
- Det etableres overvåkningsprogram for brønnene i og rundt low-area der det skal måles på uran og sulfat. Resipientovervåkning av både Myrerbekken og Maurtubekken fortsetter. Det legges opp til hyppigere prøvetakning i Myrerbekken i anleggsperioden enn dagens frekvens på hver 14. dag.

I tillegg er det utredet og vurdert renseanlegg for å redusere påvirkningen fra utlekkingen av uran til Maurtubekken, som nærmere beskrevet i etterfølgende kapittel 5.1.1.

5.1.1 Evaluering av renseløsning for uran- kost/nytte

Bane NOR har utredet renseløsning jf. pålegg. Bane NORs evaluering av renseløsninger er vist i vedlegg A. Notatet inneholder også en fremdriftsplan for etablering.

Det er vurdert to muligheter for rensing, én er naturbasert løsning med fangdammer og den andre løsningen er et kjemisk mekanisk renseanlegg. Naturbasert løsning med fangdammer er svært vanskelig å gjennomføre av flere årsaker, samtidig som den innledende vurderingen konkluderte med nokså usikker renseeffekt på denne vannkvaliteten. Kjemisk- mekanisk renseanlegg er dermed den aktuelle renseløsningen som beskrives videre.

Kort oppsummert er det mulig å rense for uran, og forventet renseeffekt i fullskala ligger på 70-80%.

Akseptkriteriene for vurdering av akseptabel miljørisiko kan rettes mot konsekvensene av at det skjer forurensende utslipp. Eksempler på kriterier er:

- Hvor lang tid miljøet vil bruke på å gjenopprette tilstanden før utslippet (restitusjonstid)
- Hvor stor andel av en art/bestand/populasjon som skades ved utslipp
- Skade på vernede naturressurser
- Hvor stort areal (hvor langt strekke av bekkestrengene) skades ved utslipp
- Tiltakskostnader (inkludert renseanlegg)

Beslutning av om man skal rense for uran i utslippet til Maurtubekken bør tas i lys av en kost-nyttevurdering.

Tabell 4.5. Viktige kostnader ved etablering av renseanlegg (ikke uttømmende liste).

Kostnad	Kommentar
Direkte tiltakskostnader	Kostnader ved investering og drift av renseanlegg. Produserer også et konsentrert avfall gjennom rensingen som må håndteres.
Arealkostnader	Renseanlegg benytter areal som kan ha alternativ verdi for utbygging eller andre formål
Samfunnsnytt	Utslippet påvirker tre mindre bekkestrenger i vannforekomsten med et allerede redusert naturmangfold og ikke spesielt høye naturverdier. Store forsinkelser i prosjektgjennomføring ved planlagt flytting av TBM-masser og tilbakeføring av området vil medføre relativt høye kostnader for Bane NOR.

Follobaneprosjektet	Follobaneprosjektet, Tilbakeføring	Side:	37 av 40
	Åsland.	Dok.nr:	UFB-31-A-73145
	Miljøriskovurdering av TBM-masser	Rev:	01C
		Dato:	15.05.2024

Tabell 4.6. Viktige nyttevirksomheter ved etablering av renseanlegg (ikke uttømmende liste).

Kostnad	Kommentar
Knyttet til direkte skadevirkninger	Vannmiljøet – mer spesifikt virvelløse ferskvannsdyr og ferskvannsplanter kan få langtidseffekter av utslippet. I tillegg kan økosystemet som lever av disse organismene bli skadelidende.
Redusert forurensningsskade	Ved renseanlegg får en ingen overskridelse av foreslått akseptkriterium for uran. Bekkeløpet er planlagt tilknyttet park- og grøntanlegg ved fremtidig boligutbygging. Man har etablert løsning klar som vil redusere usikkerhet knyttet til økt utlekking av uran mens en flytter masser fra pyramiden til «Low Area».

En beslutning om rensing bør tas i lys av kost-nytte og tiltak en beslutter å utføre bør speile effektene det vil gi. Bane NOR har utredet at det finnes egnede rens tiltak som vil redusere utslipp av uran fra fyllingen til vannmiljø på en effektiv måte. Det er gjort en utredning og uttesting i pilot av ulike alternativer for mulig renseløsning, hvor kostnader ved etablering og drift samt ventede rens effekter vises. Renseeffekt fra pilotforsøk viser at uran renses med ca. 90 %. Det er noe usikkerhet knyttet til rens effekt av et renseanlegg i fullskala, men det er forventet rens effekt i området 70-80 %.

Det kan være en mulighet å også etterpolere rens vann i et filter som reduserer sulfatnivået noe. Effekten på sulfat er foreløpig noe usikker. Det er viktig at ev. renseløsning ikke reduserer hardheten i vannet.

Den anbefalte løsningen med god nok rens effekt vil ha en investeringskostnad på i størrelsesorden 9-11 millioner NOK eks. mva., og deretter en årlig driftskostnad på i størrelsesorden 7-11 millioner NOK eks. mva. pr. år. Driftskostnadene vil avhenge av hvor mye avfall som produseres i renseanlegget. Ved å etablere renseanlegg, vil det innebære et arealbeslag for selve renseanlegget og fremtidig drift av anlegget.

Nytten vil også avhenge av hva utgangssituasjonen (referansealternativet) er. I dette tilfellet har man allerede en påvirket bekk, og utslippene vil ikke øke i konsentrasjon i framtiden (jf. framskrivninger av sulfat og uran i tilhørende dokument nr. 6 (UFB-31-A-73143) og tilhørende dokument nr. 7 (UFB-31-A-73144)). Bane NOR har tidligere opplyst i årsrapporter og utredninger at utslippene synes å påvirke en begrenset del av vassdraget, men at det ikke er påvist vesentlig forringet miljøtilstand i bekkene. I forundersøkelsene før oppstart av utfylling på Åsland var det ikke forutsett at arbeidene skulle medføre utslipp av vesentlige mengder sulfat eller uran. Det ble iverksatt et utvidet undersøkelsesprogram av Myrerbekken og Mautubekken, samt utvidet prøvetaking av entreprenørens driftsvann fra vannrenseanlegg da utslippene ble oppdaget. Ved målestasjonene ID61 (Myrerbekken), ID 62 (Mautubekken) og ID 67 Stensrubbekken (figur 1) ble det gjort utvidet prøvetaking for å prøve å finne kilden til sulfat og uran, avdekke nedstrøms effekt og følge med på utviklingen.

Vannkvalitet i Myrerbekken og Mautubekken, nedstrøms utslippspunktene fra renseanleggene overvåkes månedlig av NIBIO. Datagrunnlaget for å si noe om trender og tilstand er følgelig godt og vil bedres med lengre tidsserier på de sist etablerte overvåkningspunktene (fjellbrønner, løsmassebrønner og porevannsmålinger). Enkelteffekten av dagens uran-utslipp er usikker, men ut fra litteraturhenvisninger vil det være en mindre negativ effekt for vannmiljøet. Konsentrasjonene er mye høyere nedstrøms fyllingen enn i oppstrøms prøver, og virvelløse ferskvannsdyr og ferskvannsplanter kan få noen negative effekter. Påvirkningen på resipienten er sannsynliggjort som relativt liten.

Virvelløse ferskvannsdyr som kan få en negativ effekt og/eller forsvinne fra øvre del av Maurtubekken med nivåer av utlekking av uran som vi nå venter - er ingen beskyttet eller sjelden art. Kostnaden ved å rense er stor. Andre kilder påvirker samme bekkestreng slik at det ikke er sikkert at miljøtilstanden blir god selv om denne tilførselen forsvinner

I en fremtidig situasjon med rehabiliterte bekkeløp oppstrøms og skjerpede utslippskrav fra Oslo kommunes snødeponi vil rensing kunne være et tiltak som bidrar til å oppnå miljømålet i vannforskriften. Isolert vurderes det å være en forholdsvis begrenset miljøgevinst ved å rense for uran, men i en større sammenheng (flere tiltak i området) vil det bidra til å redusere samlet belastning.

Det er brukt store ressurser på å bedre kunnskapsgrunnlaget og utlekking fra fyllingen vil uansett kontrolleres i det videre gjennom overvåkningsprogrammet til Bane NOR. Dette reduserer risiko, det er teoretisk vurdert at det ikke vil skje økte utslipp og utslippene er under løpende kontroll.

Uran er per i dag ikke et prioritert stoff etter Vannforskriften (prioritert av EU) eller et vannregionsspesifikt stoff (på Norges liste over nasjonalt prioritert stoffer). Det er likevel viktig å vurdere stoffer som ikke står på listen for å gi et helhetlig bilde av miljøtilstanden.

6 TILHØRENDE DOKUMENTER

1. **UFB-31-A-73138** **Modell for miljørisikovurdering med risikomatrise**
2. **UFB-31-A-73139** **Rapport fra Sonic-boringer, tørrstoffanalyser**
3. **UFB-31-A-73140** **Rapport fra prøvetaking av grunnvann**
4. **UFB-31-A-73141** **Rapport fra prøvetaking av porevann**
5. **UFB-31-A-73142** **Rapport fra utlekkingstester**
6. **UFB-31-A-73143** **Rapport med beregninger og vurderinger mhp. sulfat**
7. **UFB-31-A-73144** **Rapport med beregninger og vurderinger mhp. uran**
8. **UFB-31-A-73147** **Rapport med miljørisikovurdering av eksterne mottak**
9. **UFB-31-A-73148** **Evaluerings av oppnådd effekt av at vann er ledet utenom TBM- massene**

7 REFERANSER

1. **Asplan Viak.** *Tilbakeføringsplan for Åsland, Beskrivelse, Asplan Viak.* 2017. UFB-31-A-36415_03B.
2. **Statsforvalteren i Oslo og Viken.** *Pålegg om tiltaks- og undersøkelsesprogram - Follobanen - Åsland.* 2023. Ref: 2019/2814.
3. **Direktoratet for Strålevern og Atomsikkerhet.** *Vedtak om pålegg om igangsettelse av strakstiltak og evaluering av renseløsninger for å hindre utlekking av uran på Åsland, Bane NOR SF.* 2023. Ref: 23/02931-19 / 2.4.2.
4. **Bane NOR.** *Ytre Miljø - Vannkvalitet ved Åsland riggområde og massemtak.* s.l. : Bane NOR, 2019. 201600923.
5. **Multiconsult.** *Miljørisikovurdering - avrenningfra TBM-fylling.* 2023. UFB-31-A-73133.
6. —. *Miljørisikovurdering, radioaktive nuklider –Vurdering ved bruk av ERICA.* s.l. : Bane NOR, 2023. UFB-31-A-73136_00C..
7. **NIBIO.** *Utbygging av Follobanen. Overvåking av vannkvalitet. Årsrapport for 2016.* 2017. NIBIO Rapport. VOL.:3, NR.:36.

Follobaneprosjektet	Follobaneprosjektet, Tilbakeføring	Side:	39 av 40
	Åsland.	Dok.nr:	UFB-31-A-73145
	Miljøriskovurdering av TBM-masser	Rev:	01C
		Dato:	15.05.2024

8. —. *Utbygging av Follobanen. Overvåking av vannkvalitet. Årsrapport 2018.* 2019. NIBIO RAPPORT. VOL. 5. NR. 33.
9. —. *Utbygging av Follobanen. Overvåking av vannkvalitet. Årsrapport 2019.* 2020. NIBIO RAPPORT. VOL. 6. NR. 17.
10. —. *Utbygging av Follobanen. Overvåkning av vannkvalitet. Årsrapport 2020.* 2021. Rapport Vol 7. Nr. 78.
11. —. *Utbygging av Follobanen. Overvåking av vannkvalitet. Årsrapport for 2022.* 2023. NIBIO Rapport. VOL.:9, NR.:99.
12. —. *Utbygging av Follobanen. Overvåking av vannkvalitet. Årsrapport for 2023.* 2024. NIBIO Rapport. VOL.:10, NR.:32.
13. **Multiconsult.** *Tilbakeføring Åsland. Tiltaksplan forurenset grunn.* s.l. : Bane NOR, 2023. UFB-31-A-73131_00C.
14. —. *Tiltak for å bedre vannkvaliteten i bekkene nedstrøms deponiområdet».* s.l. : Bane NOR, 2023. UFB-31-A-73134_00C.
15. —. *Supplerende prøvetaking mars 2023.* s.l. : Bane NOR, 203. UFB-31-A-73132.
16. —. *Miljøgeologisk datarapport - Prøvetaking av TBM-masser.* s.l. : Bane NOR, 2023. UFB-31-A-73134_00C.
17. **Multiconsult.** *Miljøriskovurdering – avrenning fra TBM-fylling.* s.l. : Bane NOR, 2023. UFB-31-A-73133_01C.
18. **Multiconsult.** *Plan for supplerende undersøkelser og avbøtende tiltak.* s.l. : Bane NOR, 2023. UFB-31-A-73137_00C.
19. **Dahl, Marianne.** *Investigations of Geotechnical Properties of TBM Spoil from the Follo Line Project.* 2018.
20. **Norges Geologiske Undersøkelse.** *Veileder - Radon fra pukk – grenseverdier og prøvetaking.* 2013. NGU Rapport: 2023.024.
21. **SWECO.** *Miljøriskovurdering, Åsland – Follobanen: Oppdatering for 2018.* 2018. UFB-EW-R-00001-1812_02.
22. **Asplan Viak.** *Kartlegging av naturverdier Gjersrud - Stensrud.* s.l. : Oslo Kommune - Bymiljøetaten, 2012.
23. **Miljødirektoratet.** *Vann-nett.* [Internett] [Sisert: 5 4 2024.] <https://vann-nett.no/portal/>.
24. **Statsforvalteren i Oslo og Viken.** *Tillatelse etter forurensningsloven til snødeponi på Åsland i Oslo kommune.* 2022. Tillatelsesnummer: 2023.0110.T.
25. **Haaland, S. & Gjemlestad, L.J.** *Bunndyrundersøkelse i Gjersrudtjernbekken, Oslo.* s.l. : Bioforsk, 2011. Vol. 6 (16).
26. **Bækken, T. & Åstebøl, S.,O.** *Overvåking av vannkvalitet og vurdering av tiltak for vann langs E6 i Oslo, Oppegård, Ås og Ski.* s.l. : NIVA COWI, 2012. LNR. 6314-2012.
27. **Cowi.** *Undersøkelser av vegnære innsjøer i Norge. Vannkjemiske undersøkelser 2015/2016.* s.l. : Statens vegvesen, 2017. A070127-nr. 2.
28. **Miljødirektoratet.** *Vannmiljø.* [Internett] [Sisert: 15 3 2024.] <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>.
29. **NIBIO.** *Utbyggingen av Follobanen. Overvåkning av vannkvalitet. Årsrapport 2021.* 2022. Vol. 8. Nr. 106.
30. **SFT, Miljødirektoratet I.** *Veiledning om risikovurdering av forurenset grunn.* s.l. : Miljødirektoratet / SFT, 1999. 99:01a, TA-1629.
31. **Sheppard et. Al.** *Derivation of ecotoxicity thresholds of uranium.* France : Journal of Environmental Radioactivity, 2004.
32. **NVE.** *NEVINA.* [Internett] [Sisert: 5 3 2024.] <http://nevina.nve.no/>.
33. **Multiconsult.** *Tiltaksplan forurenset grunn.* s.l. : Banen NOR, 2024. UFB-31-A-73131_01C.

8 DOKUMENTINFORMASJON

8.1 Endringslogg

Rev.	Endring
01C	Nytt tilhørende dokument nr. 9 – Evaluering av strakstiltak (UFB-31-A-73148)

Follobaneprosjektet	Follobaneprosjektet, Tilbakeføring	Side:	40 av 40
	Åsland.	Dok.nr:	UFB-31-A-73145
	Miljørisikovurdering av TBM-masser	Rev:	01C
		Dato:	15.05.2024

--	--

8.2 Terminologi / Utfyllende beskrivelse

Bane NOR	Bane NOR SF (BN)
Multiconsult Norge	Multiconsult (MC)

9 VEDLEGG

9.1 Vedlegg A - Notat fra Bane NOR, datert 22. april 2024. Evaluering av rensemetoder

9.2 Vedlegg B - Analyserapporter fra eksterne laboratorier

Follobaneprojektet	Follobaneprojektet, Tilbakeføring	Dok.nr:	UFB-31-A-73145
	Åsland. Miljørisikovurdering av	Rev:	01C
	TBM-masser	Dato:	15.05.2024

Vedlegg A – Notat fra Bane NOR
datert 22. april 2024. Evaluering av
rensemetoder.

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

Det er lagt til grunn en rensekapasitet 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 rensegrad i laboratorietester, herunder kjemisk analyse av alle parametere som inngår i nedstrøms resipientovervåkning. Dette for å avdekke eventuelle bivirkninger (økte utslipp) fra renseprosessene.

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 rense 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/mechaniske metoder» (renseanlegg). Renseanlegg basert på «kjemisk/mechaniske 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/mechaniske 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/mechanisk 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 ($\text{UO}_2^{\text{positiv}}$ (+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 grunnerverv 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/mechanisk rensesanlegg

Kjemisk/mechanisk 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.

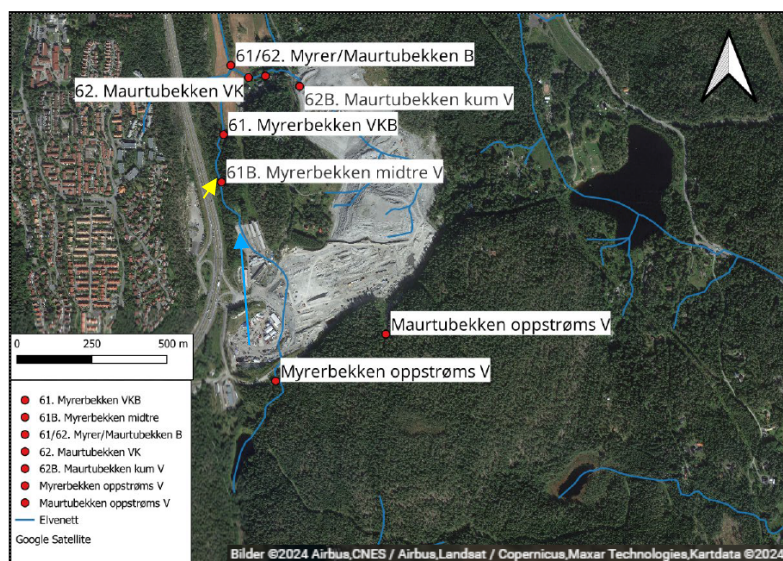
For å vurdere om effekt- og funksjonskrav 3 og 4 kan oppfylles er to leverandører av forskjellige renseanlegg er forespurt å utføre lab skala rensing av sigevann, nærmere bestemt fra kum med sigevann fra TBM-fyllingen ved Maurtubekken (NIBIO stasjon ID62B). Teknisk sammenligning av renseløsninger for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

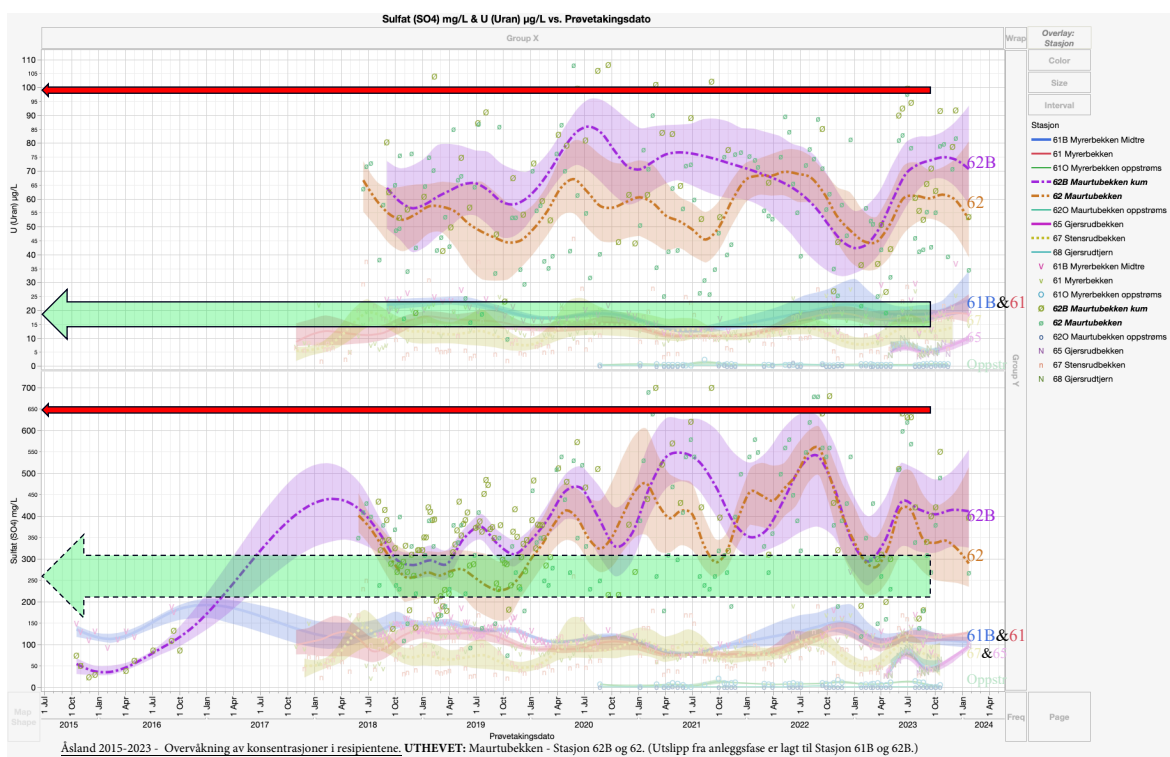
Figur 1. Stasjoner med resipientovervåking nær Åsland. Vann til testing av renseløsning er hentet fra stasjon 62B (Figur kilde: NIBIO årsrapport 2023).

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 renset 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 sulfatrenging 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 overvåkningsdata tilknyttet Myrer- og Maurtubekken, med NIBIOs nedstrøms og nedstrøms resipientovervåkningsstasjoner. Tidsseriene med utslipp til hhv. Myrerbekken (61B) og Maurtubekken (62B) inkluderer også Bane NORs ukesblandprøver (overvåkning) fra anleggsfasen.

Konsentrasjoner i urensset og anslått fullskala renset 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 sulfatrenging har så langt ikke gitt tilfredsstillende helhetlig renseeffekt (grønn pil med stiplet linje).

3 Teknisk sammenligning av renseløsning fra Leverandør 1 og 2

3.1 Konklusjon etter lab-skala testing

Leverandørene er vurdert ut fra renseevne og samlede utslipp andre stoffer som påvirker bekkevannets kvalitet. Samlet sett skal fullskala rensing kunne tilbys slik at vannkvalitet forbedres. På sikt skal et rensetiltak medføre forbedret tilstand i resipienten og tilrettelegge for at god tilstand kan oppnås. Sammendragene under oppsummer konklusjonene i Tabell 1. Figur 2 viser forventet fullskala rensesgrad for uran. Rensing av sulfat vil fortsatt kreve utprøving i lab-skala. Alternativet er å legge til et ekstra rensetrinn etter at uraninnholdet er redusert.

Sulfatrensing med metode omvendt (reversert) osmose er her ikke videre vurdert av leverandørene. Metoden gir mye avfall i form av konsentrert saltholdig vann, minimum 25% av behandlet vannmengde. Dette reduserer vannføringen i Mautubekken og medfører stort lokalt lagringsbehov samt transport til egnet mottakssted.

Leverandør 1:

- Renseprosessene synes godt dokumentert for hvert trinn, med god renseeffekt for sulfat og uran, men sulfatrensingen medfører utslipp av klorid. Testene ble utført parallelt, med tilhørende kjemiske analyser for hvert trinn. (Sulfatrensing er testet av leverandør med eget kalibrert instrument).
- Renseanlegg for fjerning av uran og andre metaller, leverer vann med en sammensetning som kan slippes til direkte til bekk. Vannet og akkumulert forurensning (uran) separeres og avvannes i anleggets magnetseparator.
- Sulfatrensing medførte tilsvarende utslipp av klorid fra ionebyttefilter (dvs. at saltinnholdet i utslippet ikke blir redusert).
- Dersom det viser seg å bli behov for sulfatrensing kan sulfatrensing implementeres senere. Av driftsmessige hensyn må absorpsjonsfilter* for rensing av sulfat innkobles etter at uran og andre elementer er fjernet, dvs. som et trinn 2 i renseprosessen. Det må da etableres egne driftsrutiner og bestemmes en rensesgrad for tilstrekkelig rensing av sulfat før renset vann kan slippes til bekk.
*Dersom absorpsjonsfilter med aktivt kull testes må renset vann kontrolleres for innhold av organiske miljøgifter før det slippes ut i resipient.

Leverandør 2:

- Renseprosessene synes godt dokumentert. Testene ble utført i serie og vannet ble analysert etter kullfilter.
- Anlegget leverer ikke vann med en sammensetning som kan slippes til bekk.
- Andre tilsatts-midler kan eventuelt undersøkes nærmere i laboratoriet med tanke på å redusere utslipp av aluminium.

3.2 Kostnadsestimat

Anbefalt løsning kan tilfredsstillende betingelsene som er gitt i kapittel 2.2 Rammebetingelser.

Det er gjennomført kostnadsberegninger som tilsier en etableringskostnad på 9-11 millioner NOK/år.

Driftskostnadene er i sin helhet gjennomgått og beregnet til 7-11 millioner NOK/år

3.3 Fremdriftsplan for igangsetting av egnet renseløsningen for uran

Aktivitet	Tid (uker)*	
Anskaffelse / Innkjøpsprosess og detaljprosjektering av anlegget	2	6
Leveringstid fra leverandør / produksjonstid	6	12
Bygningsmessige arbeider**	2	4
Montering av renseanlegget på Åsland	2	3
Innkjøring og kalibrering	1	2
SUM kritisk linje	11	23

*All angivelse av tid er estimerer basert på montasje i sommerhalvåret

**Ikke kritisk linje

Tabell 1. Sammenligning av to leverandører med ulike anlegg. (se «4-Vedlegg – Grunnlagsdokumentasjon for rensing i lab-skala.»)

Sammenligning av to leverandører med ulike anlegg.			
ID		Sammenligning av to leverandører med ulike anlegg.	
	Renseprinsipp	Leverandør 1 Trinn 1: Ionebyttefilter for sulfatfjerning Trinn 2: Kjemisk mekanisk anlegg med magnetseperasjon av uran og annet.	Leverandør 2 Trinn 1: Kjemisk mekanisk anlegg med sedimentering av uran og annet. Trinn 2: Absorpsjonsfilter for sulfatfjerning
	Rensetrinn	<u>Trinn 1 (SO4): Ionebyttefilter m/regenerering (ombruk).</u> <u>Trinn 2: (U) Renseanlegg med absorpsjon og magnetseperasjon av forurenset fraksjon</u>	<u>Trinn 1 (U): Renseanlegg med absorpsjon og sedimentasjon i en lamell-separator.</u> <u>Trinn 2 (SO4): Filter med aktivt kull (ikke regenerering).</u>
	Metode for laboratorieforsøk	<u>Forsøkene er utført på to parallelle sigevannprøver fra kum v/Maurtubekken som hhv. er renset for sulfat og uran.</u> <u>Kjemisk analyse er utført på hvert sluttprodukt.</u>	<u>Forsøkene er utført på en sigevannprøve fra kum v/Maurtubekken som først er renset for uran og deretter renset for sulfat.</u> <u>Kjemisk analyse er utført på sluttproduktet.</u>
1a	Rensegrad uran	≈90%	≈90%
1b	Rensegrad sulfat	≈80%	≈90%
1a&b	Kommentar	<u>Testet parallelt med dokumentasjon pr. trinn</u>	<u>Testet i serie med dokumentasjon etter trinn 2.</u>
2	Bivirkninger (økte utslipp)		
2a	Al (Aluminium)	Opp 65% (til 37µg/l) men innenfor samme Tilstandsklasse	Opp 70 000% (fra trinn 1 (uran)) (svært høy kons.)
2b	As (Arsen)	Uendret	Opp 266% (til 1,9µg/l) endret TKL (trolig fra trinn 2, sulfat)
2c	Klorid	Opp 100% (til 360 mg/l)	Uendret
2d	pH-verdi	Ned 17% (til pH6,5)	Opp 24% (til pH9,3) (trolig fra trinn 2 , sulfat)
2e	Ammonium + Ammoniakk som NH4+	Opp 856% (til 1,5mg/l)	Opp 60%
2f	Totalt organisk karbon (TOC)	Ned 6% (til)	Opp 13 400% (fra trinn 2 (sulfat))
2g	Suspendert stoff	(<5mg/l også etter rensing)	(23mg/l etter rensing)
2a-g	Kommentar	<u>Rensetrinn 1 - SO4:</u> Ionebyttefilter ("kuler bestående av Resin/Kvae/Harpiks). Prinsippet med ionebytte tilsier at to negative klorid løses når en sulfat absorberes. Filteret regenereres med klorid løsning. <i>Ionebyttefilter vurderes ikke videre da klorid tilføres renset vann</i>	<u>Rensetrinn 1 - Uran (metaller):</u> Tilført Polyclay gir svært forhøyede aluminiums-konsentrasjoner. <i>Metoden kan optimaliseres, men er per i dag ikke aktuell pga. stort utslipp av aluminium og avfallshåndtering.</i> <u>Rensetrinn 2 - SO4:</u> Høy pH og TOC skyldes trolig mangelfull aktivering

ID	Sammenligning av to leverandører med ulike anlegg.	
		<u>Rensetrinn 2 - Uran (metaller):</u> Metoden fungerer, men valg av polymer & koagulant kan optimaliseres ytterligere. (gjennomspyling) av kullfilter før gjennomført labtest. Det er ikke analysert på organisk forurensning fra filtermasse. Slik forurensning må dokumenteres dersom aktivt kullfilter velges. Filteret kan absorbere metaller.
3	Anbefaling:	Renseprosessene synes godt dokumentert for hvert trinn, med god renseeffekt, men sulfatrengingen medfører utslipp av klorid. Testene ble utført parallelt, med tilhørende kjemiske analyser for hvert trinn. (Sulfatrenging er testet av leverandør med eget kalibrert instrument). Renseanlegg for fjerning av uran og andre metaller, leverer vann med en sammensetning som kan slippes til direkte til bekk. Vannet og akkumulert forurensning (uran) separeres og avvannes i anleggets magnetseperator. Sulfatrenging medførte tilsvarende utslipp av klorid fra ionebyttefilter (dvs. at saltinnholdet i utslippet ikke blir redusert). Dersom det viser seg å bli behov for sulfatrenging kan sulfatrenging implementeres senere. Av driftsmessige hensyn må absorpsjonsfilter* for renging av sulfat innkobles etter at uran og andre elementer er fjernet, dvs. som et trinn 2 i renseprosessen. Det må da etableres egne driftsrutiner og bestemmes en rensegrad for tilstrekkelig renging av sulfat før renset vann kan slippes til bekk. *Dersom adsorpsjonsfilter med aktivt kull testes skal renset vann kontrolleres for innhold av organiske miljøgifter. Renseprosessene synes godt dokumentert. Testene ble utført i serie og vannet ble analysert etter kullfilter. Anlegget leverer ikke vann med en sammensetning som kan slippes til bekk. Andre tilsattsmidler kan eventuelt undersøkes nærmere i laboratoriet med tanke på å redusere utslipp av aluminium.
4	Forhold som må ivaretas ved full skala anlegg:	1) Optimalisere dosering og valg av aktive stoffer for å minimere uønskede andrehånds effekter på renset vann. 2) Vurdere bruk av absorpsjonsfilter som etterpolering for reduksjon av blant annet sulfat. 3) Vurdere om avvanning avfallet fra renseanlegget er tilstrekkelig (kost-nytte mhp transport og deponikostnad).
5	Alternativ metoder for sulfatrenging	5.1 - Aktivt kullfilter eller liknende filtermasse kan vurderes og dokumenteres nærmere. 5.2 - Alternativ metode for fjerning av SO₄ er omvendt osmose. Metoden genererer store volumer med saltlake som må leveres til kommunalt avløpsnett. (Volumet er så stort at annen håndtering ikke er egnet)

4 Vedlegg – Grunnlagsdokumentasjon for rensing i lab-skala.

4.1 Test 1: Uranrensing av vann fra kum (ID 62B, prøveuttak 19JUN23)

Tabellene under viser konsentrasjoner i sivevann («Kum1FØR» og «Kum1ETTER» uttak av 35 liter) som er oversendt to leverandører av renseanlegg («BEH1 (Lev1)» og «BEH2 (Lev2)»). Leverandørene har fulgt egne laboratorierutiner tilpasset dimensjonering av egne renseprosesser. Kjemiske analyser er utført av ALS.

Følgende metoder/leverandører er testet:

- Leverandør 1 tilbyr kjemisk/mekanisk rensing av forurensning gjennom flokkulering, koagulering med magnetittpulver. Koagulerte magnetiske partikler inneholder da forurensning som via magnet-separasjoner fjerner disse fra væskefasen.
- Leverandør 2 tilbyr kjemisk/mekanisk rensing av forurensning gjennom flokkulering, absorpsjon og sedimentasjon i en lamell-separator.

Tabell 2. Hoved-dreneringen under de utfylte TBM-massene leder vann til drenskum (ID: 62B, «Kum1»). «Kum1»-analysene omfatter vannkjemi før og etter at vannuttak til Leverandør 1 og 2 (hhv. «BEH1 (Lev. 1)» og «BEH2 (Lev.2)». Vannet er renset i henhold til leverandørenes egne rutiner. A) Metaller B) Salter og støtteparametere C) Uran og isotoper

A) Metaller ->										
Vannprøve	Cr (mg/L)	As (Arsen)	Cu (Kopper)	Fe (mg/l)	Hg (µg/L)	Mn (µg/L)	Ni (µg/L)	Pb (µg/L)	Zn (µg/L)	Sb (µg/L)
Kum1FØR	<0.0010	0,407	3,14	0,484	<0.002	171	6,98	0,0286	10	0,408
Kum1ETTER	<0.0010	0,387	3,28	0,49	<0.002	178	7,01	0,0304	10,5	0,395
BEH1 (Lev. 1)	0,000215	0,253	0,715	0,000565	<0.002	60	4,24	0,0352	0,218	0,333
BEH1 effekt (%)		36 %	78 %	99,9 %		66 %	39 %	-19 %	98 %	
BEH2 (Lev. 2)	0,000188	0,4	1,57	0,00292	0,0472	47,4	1,45	0,187	1,21	0,414
BEH2 effekt (%)		-1 %	51 %	99,4 %		73 %	79 %	-534 %	88 %	-3 %

B) Salter og støtte param. ->									
Vannprøve	Sulfat (mg/L)	Tot-P (mg/L)	Tot-N (mg/L)	NH3-N&NH4-N (mg/L)	NO3-N (mg/L)	NO3 (mg/L)	Kond (mS/m)	pH-verdi	
Kum1FØR	600	0,035	1,4	0,18	0,7		205	7,4	
Kum1ETTER	640	0,02	1,4	0,17	0,69		205	7,4	
BEH1 (Lev. 1)	890	0,049	3,3	1,9	0,958	4,24	255	7,4	
BEH1 effekt (%)	-44 %	-78 %	-136 %	-986 %	-38 %		-24 %	0 %	
BEH2 (Lev. 2)	700	0,0067	6,4	1,7	0,714	3,16	220	8,2	

BEH2 effekt (%)	-13 %	76 %	-357 %	-871 %	-3 %	-7 %	-11 %
-----------------	-------	------	--------	--------	------	------	-------

C1) Isotoper og Uran ->

Vannprøve	Th-234 (Bq/l)	Th-230 (Bq/l)	Ra-226 (Bq/l)	Pb-210 (Bq/l)	U-235 (Bq/l)	Pa-231 (Bq/l)	Ac-227 (Bq/l)	Th-227 (Bq/l)
Kum1FØR	<2.0	<10	<0.20	<10	<0.20	<1	<0.20	<0.20
Kum1ETTER	<2.0	<10	<0.20	<10	<0.20	<1	<0.20	<0.20
BEH1 (Lev. 1)	<2.0	<10	<0.20	<10	<0.20	<1	<0.20	<0.20
BEH1 effekt (%)								
BEH2 (Lev. 2)	<2.0	<10	<0.20	<10	<0.20	<1	<0.20	<0.20
BEH2 effekt (%)								

C2) Isotoper

og Uran -> Vannprøve	Ra-223 (Bq/l)	Ra-228 (Bq/l)	Th-228 (Bq/l)	K-40 (Bq/l)	Po-210 (Bq/l)	Th-232 (Bq/l)	U-238 (Bq/l)	Th-230 (Bq/l)	U-235 (Bq/l)	U-234 (Bq/l)	U (µg/L)
Kum1FØR	<0.20	<0.20	<0.20	<2.0	<0.05	<0.001	1,05	<0.004	0,051	1,54	99,3
Kum1ETTER	<0.20	<0.20	<0.20	<2.0	<0.05	<0.001	1,1	<0.004	0,052	1,68	97,2
BEH1 (Lev. 1)	<0.20	<0.20	<0.20	<2.0	<0.05	<0.001	0,479	<0.004	0,022	0,685	26,9
BEH1 effekt (%)							55 %		57 %	57 %	73 %
BEH2 (Lev. 2)	<0.20	<0.20	<0.20	<2.0	0,05	<0.001	0,681	<0.004	0,032	0,987	48,8
BEH2 effekt (%)							37 %		38 %	39 %	50 %

Merknad:

Vannkvaliteten er dokumentert før og etter uttak av 35 liter vann til renseforsøk:

"Kum1FØR":

(påfølgende 35L er levert til testing av renseprosess dokumentert med BEH1 og BEH2

"Kum1ETTER":

(Samlet uttak av artesisk grunnvann fra "Kum1" er 55 liter)

4.2 Test 2: Uran og sulfatrensning av vann fra kum (ID 62B, prøveuttak 11DES23)

Kjemiske analyser er utført av ALS. Tabellene under viser konsentrasjoner i ufiltrert vann (oppslutning) før og etter rensing. Leverandørene har fulgt egne laboratorierutiner tilpasset dimensjonering av egne renseprosesser.

Disse metodene er testet:

- Leverandør 1 tilbyr kjemisk/mekanisk rensing av forurensning gjennom flokkulering, koagulering med magnetittpulver. Koagulerete magnetiske partikler inneholder da forurensning som via magnet-separatore fjerner disse fra væskefasen.
- Leverandør 2 tilbyr kjemisk/mekanisk rensing av forurensning gjennom flokkulering, absorpsjon og sedimentasjon i en lamell-separator.

Tabell 3. Hoved-dreneringen under de utfylte TBM-massene leder vann til drenskum (NIBIO ID: 62B, «Kum1»). «Kum1»-analysene omfatter vannkjemi før og etter at vannuttak til Leverandør 1 og 2 (hhv. «BEH1 (Lev. 1)» og «BEH2 (Lev.2)». Vannet er renset i henhold til leverandørenes egne rutiner.

Leverandør 1:	ENHET	1-Før (62B)	1-Etter	% Renset	INFO/TKL	Leverandør 2:	ENHET	2-Før (62B)	2-Etter	% Rensegrad	INFO/TKL
ELEMENT	SAMPLE:	Urensa vann	1-Rensa vann #: Lev.1 har utført egen IR analyse for "SO4" (anion) Seperat SO4 trinn, "resin"	(pos. verdi angir andel fjernet, neg. angir økning)		ELEMENT	SAMPLE:	Urensa1	Rensa1 Lev.2 har renset U med Polyclay og SO4 med kullfilter. Analyse inkl. begge rensetrinn. Uran kan ha blitt fjernet i begge rensetrinn)	(pos. verdi angir andel fjernet, neg. angir økning)	
Sampling Date		11.12.2023				Sampling Date		2023-12-11			
Filtrering						Filtrering					
Oppslutning		Ja	Ja			Oppslutning		Ja	Ja		
Karbonat (CO3)	mg/L	0.0	0.0			Karbonat (CO3)	mg/L	0.0	39,9	-39800 %	
Bikarbonat (HCO3)	mg/L	190	41,2	78 %		Bikarbonat (HCO3)	mg/L	187	66,6	64 %	
Cr3+	mg/L	<0.0010	<0.0010			Cr3+	mg/L	<0.0010	<0.0010		
Al (Aluminium)	µg/L	22,5	37,2	-65 %	Moderat:10-20µg/l	Al (Aluminium)	µg/L	20,4	14300	-69998 %	Svært dårlig: >40µg/l

Leverandør 1:	ENHET	1-Før (62B)	1-Etter	% Renset	INFO/TKL	Leverandør 2:	ENHET	2-Før (62B)	2-Etter	% Rensegrad	INFO/TKL
As (Arsen)	µg/L	<0.5	<0.5			As (Arsen)	µg/L	<0.5	<u>1,83</u>	-266 %	Moderat: 0,5-8,5µg/l
Ba (Barium)	µg/L	49,2	52,8	-7 %		Ba (Barium)	µg/L	46,7	<u>100</u>	-114 %	
Ca (Kalsium)	mg/L	200	236	-18 %		Ca (Kalsium)	mg/L	196	15,2	92 %	
Cd (Kadmium)	µg/L	0,0927	0,0504	46 %		Cd (Kadmium)	µg/L	<0.10	<0.05		
Co (Kobolt)	µg/L	0,805	2,67	-232 %		Co (Kobolt)	µg/L	0,682	<0.2		
Cr (Krom)	µg/L	<0.9	<0.9			Cr (Krom)	µg/L	<0.9	<0.9		
Cu (Kopper)	µg/L	4,05	<1		God: 0,3-7,8µg/l	Cu (Kopper)	µg/L	3,96	<1		God: 0,3-7,8µg/l
Fe (Jern)	mg/L	0,503	0,461	8 %		Fe (Jern)	mg/L	0,357	<u>0,839</u>	-135 %	
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0.02	<0.02			Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0.02	<0.02		
K (Kalium)	mg/L	39,9	38,5	4 %		K (Kalium)	mg/L	39,1	11,7	70 %	
Mg (Magnesium)	mg/L	10,7	10,6	1 %		Mg (Magnesium)	mg/L	10,4	1,29	88 %	
Mn (Mangan)	µg/L	105	227	-116 %		Mn (Mangan)	µg/L	91,5	3,53	96 %	
Mo (Molybden)	µg/L	107	3,35	97 %		Mo (Molybden)	µg/L	107	11,9	89 %	
Na (Natrium)	mg/L	230	229	0 %		Na (Natrium)	mg/L	232	91	61 %	
Ni (Nikkel)	µg/L	6,75	8,33	-23 %		Ni (Nikkel)	µg/L	6,58	0,749	89 %	
Pb (Bly)	µg/L	<0.5	<0.5			Pb (Bly)	µg/L	<0.5	<0.5		
V (Vanadium)	µg/L	0,954	<0.2			V (Vanadium)	µg/L	0,773	<u>9,03</u>	-1068 %	
Zn (Sink)	µg/L	11,6	<4		God: 1,5 - 11	Zn (Sink)	µg/L	11,9	<4	66 %	God: 1,5 - 11
U (Uran)	µg/L	96,4	7,35	92 %		U (Uran)	µg/L	94,7	3,78	96 %	
Cr (Krom)	mg/L	<0.0010	<0.0010			Cr (Krom)	mg/L	<0.0010	<0.0010		
Cr6+	µg/L	<0.40	<0.40			Cr6+	µg/L	<0.40	<0.40		
Klorid (Cl-)	mg/L	158	321	-103 %	(Terskelverdi 200)	Klorid (Cl-)	mg/L	157	24	85 %	
Sulfat (SO4) (#Rensa1: 120-170, IR analyse)	mg/L	644	145 #	77 %		Sulfat (SO4)	mg/L	638	83,1	87 %	
Ledningsevne (konduktivitet)	mS/m	200	228	-14 %		Ledningsevne (konduktivitet)	mS/m	201	49,9	75 %	
pH-verdi		7,82	6,52	17 %		pH-verdi		7,52	9,3	-24 %	
Suspendert stoff	mg/L	<5.0	6,9	-38 %		Suspendert stoff	mg/L	<5.0	23,1	-362 %	
Syrekapasitet pH 4.5	mmol/L	<0.150	<0.150			Syrekapasitet pH 4.5	mmol/L	<0.150	<0.150		
Syrekapasitet pH 8.3	mmol/L	<0.150	0,283			Syrekapasitet pH 8.3	mmol/L	0,19	<0.150		
Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	3,11	0,675	78 %		Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	3,06	2,42		
Alkalinitet pH 8.3	mmol/L	<0.150	<0.150			Alkalinitet pH 8.3	mmol/L	<0.150	0,666		

Leverandør 1:	ENHET	1-Før (62B)	1-Etter	% Renset	INFO/TKL	Leverandør 2:	ENHET	2-Før (62B)	2-Etter	% Rensegrad	INFO/TKL
Ammonium + Ammoniakk som NH4+	mg/L	<0.160	1,53	-856 %	Høy: Dårlig >0,160	Ammonium + Ammoniakk som NH4+	mg/L	0,14	0,058	59 %	
Ammonium-N + Ammoniakk-N	mg/L	<0.124	1,19			Ammonium-N + Ammoniakk-N	mg/L	0,108	0,045		
Nitrat (NO3)	mg/L	3,68	3,8	-3 %		Nitrat (NO3)	mg/L	3,58	<2.00	44 %	
Nitrat-N (NO3-N)	mg/L	0,831	0,858	-3 %		Nitrat-N (NO3-N)	mg/L	0,808	<0.500		
Fosfor (som P2O5)	mg/L	<0.120	<0.120			Fosfor (som P2O5)	mg/L	<0.120	<0.120		
P-total	mg/L	<0.050	<0.050			P-total	mg/L	<0.050	<0.050		
Total P som PO4	mg/L	<0.150	<0.150			Total P som PO4	mg/L	<0.150	<0.150		
Totalt organisk karbon (TOC)	mg/L	6,1	6,45	-6 %		Totalt organisk karbon (TOC)	mg/L	6,26	849	-13462 %	TOC fra kullfilter,- trolig pga. "aktivering"
Karbondioksid (CO2)	mg/L	143	42,2			Karbondioksid (CO2)	mg/L	143	77,3	46 %	
Karbondioksid-fritt CO2-fritt	mg/L	6,38	12,4			Karbondioksid-fritt CO2-fritt	mg/L	8,36	0.0		
Karbondioksid-agressivt CO2-agressivt	mg/L	0.0	12			Karbondioksid-agressivt CO2-agressivt	mg/L	0,44	0.0		
Th-232	Bq/L	<0.001	<0.001			Th-232	Bq/L	<0.001	<0.001		
U-238	Bq/L	1,07	0,04	96 %		U-238	Bq/L	1,06	0,084	92 %	
Th-230	Bq/L	<0.004	<0.004			Th-230	Bq/L	<0.004	<0.004		
U-235	Bq/L	0,05	0,002	96 %		U-235	Bq/L	0,049	0,004	92 %	
U-234	Bq/L	1,52	0,051	97 %		U-234	Bq/L	1,53	0,12	92 %	
Redokspotensial	mV	422	402	5 %		Redokspotensial	mV	402	412	-2 %	
Merknad: Sulfatfjerning m/RESIN slipper ut klorid (ionebytte). Dette er ikke dokumentert i tabellen over.						Merknad: Polyclay (U-fjerning) gir for høye AL-konsentrasjoner. Høy PH med mer skyldes mangelfull aktivering av kullfilter under labtest.					

Follobaneprosjektet	Follobaneprosjektet, Tilbakeføring	Dok.nr:	UFB-31-A-73145
	Åsland. Miljørisikovurdering av	Rev:	01C
	TBM- masser	Dato:	15.05.2024

Vedlegg B – Analyserapporter fra
eksterne laboratorier, delvis
preliminære rapporter (se PDF-
fil/ekstern fil).

Follobaneprojektet
Tilbakeføring Åsland

Modell for risikovurdering av TBM-masser

☒ Akseptert

☐ Akseptert m/kommentarer

☐ Ikke akseptert (kommentert)
Revider og send inn på nytt

☐ Kun for informasjon

Sign: 

Digitalt signert av Thomas Nissen
Dato: 2024.04.30 13:10:33 +02'00'

00C	Første utgave, til gjennomlesing og kommentar	30.04.2024	HEM/SIRIH	GO	MF
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Tittel: Follobaneprojektet Tilbakeføring Åsland Modell for risikovurdering av TBM-masser		Sider:			
		6 + 1 vedlegg			
		Produsert av:	Multiconsult		
		Prod.dok.nr.:			Rev:
		Erstatter:			
		Erstattet av:			
Prosjekt:	Follobaneprojektet	Dokumentnummer:		Revisjon:	
Parsell:	Åsland	UFB-31-A-73138		00C	
BANE NOR		Drift dokumentnummer:		Drift rev.:	

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	BAKGRUNN	3
2	OVERORDNEDE PRINSIPPER OG BRUK AV RISIKOMODELL	3
2.1	PROSESS FOR RISIKOVURDERING I NORSK STANDARD	3
2.2	BRUK AV RISIKOMODELL.....	4
3	SÆRSKILTE PROBLEMSTILINGER.....	4
4	DOKUMENTINFORMASJON.....	6
4.1	ENDRINGSLOGG	6
1.1.1	<i>Terminologi / Utfyllende beskrivelse.....</i>	<i>6</i>

Vedlegg

Vedlegg A – Risikomodell med matrise

Follobaneprosjektet	Follobaneprosjektet, Tilbakeføring	Side:	3 av 6
	Åsland.	Dok.nr:	UFB-31-A-73138
	Modell for risikovurdering av TBM-	Rev:	00C
	masser	Dato:	30.04.2024

1 BAKGRUNN

I brev datert 20. des. 2023 ga Statsforvalteren i Oslo og Viken pålegg om et tiltaks- og undersøkelsesprogram for Follobanens tilbakeføringsområde på Åsland. Tiltaks- og undersøkelsesprogrammet er knyttet til forurensning fra TBM-masser på tilbakeføringsområdet.

I brevet fra SFOV refereres det bl.a. til Bane NORs fremdriftsplan for undersøkelsesprogram med avbøtende tiltak, der avklaring av en risikomodell mht. helsefare og spredning inngår som en del av arbeidet. Risikomodellen vil også danne grunnlag for oppfølging av pålegget fra Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA) datert 14.12.2023 knyttet til tiltak for å begrense utlekking av uran,

I dette notatet beskrives risikomodellen på et overordnet nivå. Det pekes på spesielt sentrale problemstillinger. Risikomodellen gjelder i utgangspunktet miljørisikovurderinger knyttet til TBM-massene på Åsland, men prinsippene kan også benyttes på andre områder der de samme TBM-massene er benyttet.

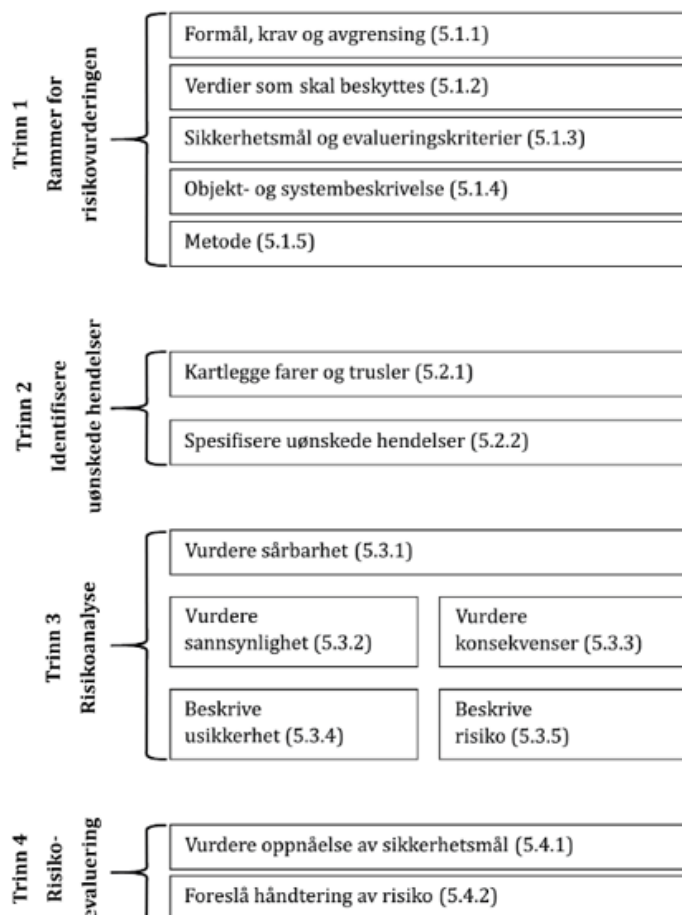
Modellen omfatter prinsipper for miljørisikovurderinger i dagens situasjon, i forbindelse med planlagt terrengbearbeiding og i tidsrommet etterpå med arealbruk som grøntområde. Videre omfatter modellen miljørisikovurderinger knyttet til bruk av arealene til fremtidig boligområde.

2 OVERORDNEDE PRINSIPPER OG BRUK AV RISIKOMODELL

2.1 Prosess for risikovurdering i Norsk Standard

Krav til risikovurderinger er beskrevet i flere versjoner av Norsk Standard (NS5814) fra 2008 med siste versjon fra 2023. Figur 2-1 viser standardens trinnvise inndeling av prosessen.

Skjemaet gir en god oversikt over viktige momenter som bør inngå i en risikovurdering. Risikomodellen (vedlegg 1) er bygd opp med utgangspunkt i NS5814.



Figur 2-1. Risikovurderingsprosessen (skjema fra NS5814).

2.2 Bruk av risikomodell

Risikomodellen i vedlegg A ansees som en grovanalyse i startfasen av risikovurderingen, som grunnlag for å fastsette akseptkriterier knyttet til både helserisiko og risiko for spredning. Momentene som inngår i modellen skal deretter vurderes nærmere for de ulike scenarier med dagens situasjon, anleggsfase hvor TBM massene flyttes og fremtidige scenarier. I dette arbeidet blir mer spesifikke modeller, verktøy, beregninger benyttet og dokumentert i separate fagrapporter.

Konklusjonene fra rapportene vil danne grunnlag for å avklare miljørisiko og om det er behov for tiltak. Videre vil det med grunnlag i modellen bestemme hvilke avbøtende tiltak (for å redusere sannsynlighet eller konsekvens) som skal implementeres og det anslås deretter ny miljørisiko etter avbøtende tiltak.

Risikomodellen i vedlegg A oppdateres iht. vurderinger og konklusjoner i rapporter, og vedlegg A vil da gi en samlet oversikt over risikovurderinger av forurensningssituasjonen.

3 SÆRSKILTE PROBLEMSTILINGER

Med hensyn til miljørisiko skiller utlekkingen av sulfat og uran seg ut, da det er disse stoffene som er målt i de høyeste konsentrasjonene sammenlignet med bakgrunnsnivåer.

Risikomodellen omfatter flere stoffer og problemstillinger enn sulfat og uran, men utfra tidligere utførte risikovurderinger og tilbakemeldinger fra miljømyndigheter ansees risikoen fra sulfat- og urankonsentrasjoner til vannmiljø som mest utslagsgivende for miljørisiko.

Follobaneprojektet	Follobaneprojektet, Tilbakeføring	Side:	5 av 6
	Åsland.	Dok.nr:	UFB-31-A-73138
	Modell for risikovurdering av TBM-	Rev:	00C
	masser	Dato:	30.04.2024

For prosjektet er det derfor svært viktig at akseptkriteriene for sulfat og uran er så klare som mulig.

Uran:

I Norge er det ikke fastsatt EQS-verdier for uran i vannforskriften. PNEC for uran ligger i området 0,4 mg/l - 23 mg/l for ferskvannsfisk (variasjon skyldes bl.a. hardhet i vannet), og Sheppard m.fl. (2005) har anbefalt en PNEC på 5 µg/l for virvelløse ferskvannsdyr.

For uran foreslås det et akseptkriterium på 30 µg/l i vannresipientene nedstrøms Åsland etter tiltak (dvs. ved målinger i bekkene), jf. nylig gitte føringer fra Miljødirektoratet og DSA vedrørende grenseverdi for uran, samt at DSA legger til grunn en konsentrasjon på 30 µg/l uran ved målinger i bekkeresipient i nylig fattet pålegg fra Miljødirektoratet og DSA på Taraldrud.

Radioøkologisk risiko (påvirkning på livet i vannmiljø fra stråling) er tidligere vurdert med ERICA-verktøyet, både av Multiconsult (juni 2023) og av AMPHOS (september 2023). Rapporteringsgrenser i målemetoder er imidlertid for høy for datternuklidene av uran, noe som betyr at faktiske konsentrasjoner ikke kan måles i sigevannet på Åsland. Disse nuklidene gir betydelig utslag på radioøkologisk risiko. Analyseresultatene blir dermed ikke gode nok til at modellen blir treffsikker for vurdering av effekter fra disse nuklidene. Selv om man gjør kvalifiserte vurdering av verdier for datternuklidene og setter dem lavere enn rapporteringsgrenser blir usikkerheten fremdeles høy. Det vurderes derfor som mest hensiktsmessig benytte den allerede innarbeidede verdien for uran på 30 µg/l i alle faser av miljørisikovurderingen, dvs. dagens situasjon – ved den omsøkte masseflyttingen og i permanent situasjon.

Sulfat:

I Vannforskriften er det ikke fastsatt grenseverdier for sulfat i overflatevann. I Drikkevannsforskriften har sulfat en tiltaksgrense på 250 mg/l. Tiltaksgrensen på 250 mg/l er satt ut fra risiko for korrosjon og ikke ut fra helsefaglige eller økologiske vurderinger. Siden det ikke er drikkevann som vurderes, kan høyere konsentrasjoner av sulfat enn tiltaksgrensen for drikkevann anses som forsvarlig i bekkene.

Totalinnhold av sulfat i masser som er fylt ut på Åsland, resultater fra utlekkingstester, vurdering av avrenningsforhold/nedbørsfelt samt effektstudier av sulfat kommer i betraktning når det skal vurderes akseptable grenser. Vurdering av utviklingen i utlekking fra TBM-massene over tid er også et sentralt punkt. I Maurtubekken, direkte nedstrøms fyllingen, har sulfatverdiene vært høyest. Her har det de siste årene blitt målt stabilt mellom 200 og 500 mg/l sulfat, med noen topper opp til 700 mg/l.

På grunn av det man vet om kildene til sulfat, er det vurdert som sannsynlig at konsentrasjonen vil avta gradvis etter hvert som sulfat vaskes ut av utfylte masser. I 2023 viste målingene verdier på nivå med 2022-målinger.

Akseptabelt innhold og miljørisiko for sulfat vil bli vurdert opp mot effektstudier og vassdragsspesifikke forhold. Det er pr. nå ikke funnet egnede rensemetoder som vil gi vesentlig renseseffekt mhp. sulfat i sigevannet. Det er heller ikke identifisert andre tiltak som er vurdert å gi netto miljøgevinst samtidig som sulfatkonsentrasjonene reduseres.

Vanntilførsel fra Stensrudbekken og overflater nedstrøms tilbakeføringsområdet gjør at sulfatkonsentrasjonen naturlig blir lavere (≈5 ganger) et stykke ned i bekkestrengene. Det er derfor nærliggende at en kost/nytte-vurdering vil resultere i at det er akseptabelt med forhøyet konsentrasjon målt direkte nedstrøms fyllingen, og at tiltak blir å følge opp med kontrollmålinger av en ventet nedadgående trend av sulfat i resipienten etter noen år.

Follobaneprojektet	Follobaneprojektet, Tilbakeføring	Side:	6 av 6
	Åsland.	Dok.nr:	UFB-31-A-73138
	Modell for risikovurdering av TBM-	Rev:	00C
	masser	Dato:	30.04.2024

Toksistitet/tålegrenser for både sulfat og uran varierer for flere vannlevende organismer med vannets hardhet, der økt hardhet gir lavere giftighet. Utslippet på Åsland har forholdsvis høy hardhet, og således er de målte konsentrasjonene av sulfat mindre toksiske for vannlevende organismer enn standardverdier en finner i litteraturen. For uran påvirker hardheten giftigheten for enkelte akvatiske dyregrupper, men ikke for bunndyr.

4 DOKUMENTINFORMASJON

4.1 Endringslogg

Rev.	Endring

1.1.1 Terminologi / Utfyllende beskrivelse

Bane NOR	Bane NOR SF (BN)
Multiconsult Norge	Multiconsult (MC)

MILJØRISIKOVURDERING	
Oppdragsnavn	Tilbakeføring Åsland
Oppdragsnummer	10216287-01
Dokumentkode	Miljørisiko - matrise
Dato, revisjon	30.04.2024
Utarbeidet av	
Kontrollert av	
Godkjent av	
Fase	Detaljprosjekt
Omfang	Prosjektet omfatter flytting av 750 000 m3 med masser fra TBM-boring internt på tilbakeføringsområdet. Etter flytting skal området være grøntareal og to bekker skal rehabiliteres. Miljørisiko skal vurderes for nåværende situasjon, i anleggsperiode, for fremtidig situasjon og ved eventuelle fremtidige gravearbeider.

Veiledning for miljørisikovurdering

Følgende trinn anbefales benyttes i gjennomføring av en miljørisikovurdering, jf. NS5814:

Trinn 1:	Planlegging av risikovurdering -Valg av analyseledere: Multiconsult v/ Siri Haug, Helene Øverås, Gunnar Olstad og Henrik Myreng -Formål med analysen: Sikre at alle relevante risikomomenter i de forskjellige fasene av tilbakeføringen blir vurdert, slik at avbøtende tiltak blir mest mulig treffsikre og gir akseptabel risiko. -Valg av metode for risikoanalyse: Første steg er en "grovanalyse" som utføres i risikomatrisen som inngår i dette skjemaet. Grovanalysen oppdateres med resultater fra fagspesifikke vurderinger som gjøres i rapporter og beregninger. -Valg av riktig kompetanse for deltakere i risikoanalysen: Prosjektledelse i BN, NIBIO, Advansia, Wiersholm og Multiconsult. Alle aktører har med god kjennskap til prosjektet og lang faglig erfaring. -Sett opp alle aktiviteter og påvirkninger: -Problemstillinger knyttet til forurensning av ytre miljø: Det vises til risikoskjemaet -Spesifikke anleggsaktiviteter knyttet til geografiske områder: Det vises til risikoskjemaet -Faseplaner, framdriftsplaner - Fremdriftsplan styres av BN med ukentligeprosjektmøter. Videre arbeid og møter ang. risikovurdering blir fastsatt i fremdriftsplan og møter. -Forutsetninger, premisser, avgrensninger: Risikovurderingen gjelder tilbakeføringsområdet på Åsland. Risikovurderingen gjelder forurensning knyttet til oppfylte masser i nåværende og fremtidig situasjon, samt håndtering av masser og forurensningsrisiko i anleggsperioden. Eksempelvis er ikke gråvannshåndtering, oppbevaring av olje/drivstoff ol. inkludert i denne risikovurderingen. -Mål, agenda med tidsbruk, metode, forutsetninger, avgrensninger
Trinn 2:	Fareidentifikasjon og mulige uønskede hendelser: Skade på ytre miljø (vassdrag), primært pga. utlekking/spredning av sulfat og uran. Økt helseirisiko pga. sulfat og uran. Kilden til utlekking er oppfylte steinmasser som er lagt på tilbakeføringsområdet.
Trinn 3:	Vurdering av konsekvens og sannsynlighet for de uønskede hendelsene. Se klassifisering av s og k.
Trinn 4:	Drøfting og evaluering av analysen.
Trinn 5:	Beskrivelse av risiko. Sammenligning med akseptkriterier. Se akseptkriterier.
Trinn 6:	Vurdering av risikoreduserende tiltak
Trinn 7:	Ny risikoanalyse etter tiltak.
Trinn 8:	Rapportering
Trinn 9:	Oppfølging av at risikoreduserende tiltak blir ivaretatt (f.eks. tiltaksplan, beredskapsplan, MOP, tatt inn i sikkerhetstyring for prosjektet, retningslinjer for prosjektering, konkurransegrunnlag etc.)

Risikomatrise							
	Konsekvens		Ufarlig	Ugunstig påvirkning	Alvorlig	Svært alvorlig	Katastrofal
			1	2	3	4	5
Sannsynlighet	Svært sannsynlig	5	Lav risiko	Middels risiko	Høy risiko	Høy risiko	Høy risiko
	Meget sannsynlig	4	Lav risiko	Middels risiko	Høy risiko	Høy risiko	Høy risiko
	Sannsynlig	3	Lav risiko	Lav risiko	Middels risiko	Høy risiko	Høy risiko
	Mindre sannsynlig	2	Lav risiko	Lav risiko	Middels risiko	Middels risiko	Høy risiko
	Lite sannsynlig	1	Lav risiko	Lav risiko	Lav risiko	Middels risiko	Middels risiko

Konsekvenskategorier fra K1 til K5

Konsekvenskategori	Betegnelse	Beskrivelse konsekvens, eksempel for naturmangfold utslipp til jord og vann
1	Ufarlig	Ikke registrerbar påvirkning i resipient. Mindre miljøhendelser som kan korrigeres eller fjernes umiddelbart
2	Ugunstig påvirkning på ytre miljø	Registrerbar negativ påvirkning, men som krever naturlig restaureringstid <1 år etter at opprydningstiltak er utført eller påvirkning redusert.
3	Alvorlig	Betydelige miljøskader. Krever naturlig restaureringstid 1-3 år etter at opprydningstiltak er utført eller at påvirkning er redusert/fjernet.
4	Svært alvorlig	Miljøskade som krever naturlig restaureringstid 3-10 år etter at opprydningstiltak er utført. Miljøhendelser som kan medføre miljøskade på et senere tidspunkt. Gjentatte brudd på miljøkrav angitt i lovverk, reguleringsplan, tillatelse eller krav i kontrakt.
5	katastrofal	Svært alvorlige og langvarige miljøskader samt helseeffekter hos mennesker. Regionale og lokale, permanente konsekvenser med naturlig restaureringstid >10 år

Sannsynlighetskategorier fra S1 til S5

Sannsynlighets-kategori	Betegnelse	Beskrivelse hyppighet, eksempel 1	Beskrivelse, eksempel 2	Beskrivelse, eksempel 3
1	Lite sannsynlig	Sjeldnere enn en gang pr. 10 år	Aldri registrert lignende hendelser	> 85 %
2	Mindre sannsynlig	1 gang hvert 5-10 år	Har vært registrert lignende hendelser	50-85 %
3	Sannsynlig	1 gang hvert 1-5 år	Har vært registrert i sammenlignbare prosjekter	15-50 %
4	Meget sannsynlig	1-10 ganger hvert år	Vil kunne skje i prosjektet	5-15 %
5	Svært sannsynlig	Mer enn 10 ganger i året	Forventes å skje i prosjektet	<5 %

Foreslåtte akseptkriterier

Lav	Lav risiko. Akseptabelt risikonivå som ikke krever tiltak, men det kan likevel være hensiktsmessig å innføre effektive tiltak basert på en kost-nytte-analyse
Middels	Tolerabelt område. Akseptabelt bare hvis risikoreduksjon er for kostbar i forhold til oppnådd forbedring.
Høy	Uakseptabel risiko. Avbøtende tiltak er nødvendig.

Screening for å få frem risikomomenter er utført i perioden 1. mars til 23. april 2024. Har vært til gjennomlesing hos Advansia AS, Wiersholm og representanter fra Byggherre (Follobanen - Bane NOR). ID nr. 1-12 beskriver miljørisiko ved fyllingen på Åsland slik situasjonen var før strakstiltak ble iverksatt, og etter avbøtende tiltak. ID nr. 13-18 beskriver risiko i anleggsfase for planlagt gravetiltak på området der en flytter masser fra "pyramiden" til "low-area" i forbindelse med tilbakeføring til planlagt terrengutforming iht. reguleringsplan. Og ID nr. 19-29 beskriver risiko i permanent situasjon (grøntområde og mulig boligutvikling). Risikovurderingen er gjennomført som en risiko- og sårbarhetsanalyse med utgangspunkt i NS 5814:2021. De grunnleggende aktivitetene i selve risikoanalysen består i å identifisere farer, årsaker og konsekvenser som grunnlag for å beskrive risikobildet. Resultatene vurderes opp mot akseptkriterier og eventuelle risikoreducerende tiltak foreslås. Det legges opp til en kvalitativ vurdering, det vil si at konsekvens og sannsynlighet/frekvens knyttet til de uønskede hendelsene vurderes kvalitativt. I kolonnen "risiko før tiltak" har vi lagt til grunn situasjonen før gjennomføring av strakstiltak.

Dagens situasjon														
Id. nr	Undertema/aktivitet	Særlig farlige forhold/ uønskede hendelser/problem- stillinger	Mulige årsaker	Naturlige barrierer	Kons før tiltak	Sanns før tiltak	Risiko før tiltak	Mulige tiltak for å eliminere eller redusere risiko	Kons etter tiltak	Sanns etter tiltak	Risiko etter tiltak	Kommentar		Foreslåtte akseptkriterier
1	Forurenset grunn	Spredningsrisiko til bekker	Utlekking av forurensning sulfat til Mautubekken	Nei	K 1	S 5		Bekker legges oppå TBM- masser og området tilbakeføres. Overvåkningsprogrammet til NIBIO videreføres. Programmet gir historisk datagrunnlag for å vurdere trender.						EQS-verdier i vannforskriften gir miljøkvalitetsstandarder for generell klassifisering av tilstand. I Vannforskriften er det ikke fastsatt grenseverdier for sulfat i overflatevann. I Drikkevannsforskriften har sulfat en tiltaksgrense på 250 mg/l. Siden det ikke er snakk om drikkevann kan miljørisiko ved høyere konsentrasjoner enn dette også anses som forsvarlig. Akseptabelt innhold og miljørisiko fra sulfat er vurdert opp mot effektstudier og vassdragsspesifikke forhold. Toksistitet/tålegrenser for svovel og uran varierer for flere vannlevende organismer med vannets hardhet. Utslippt på Åsland har forholdsvis høy hardhet, og forelått akseptkriterium for sulfat er 480 mg/L.
2	Forurenset grunn	Spredningsrisiko til bekker	Utlekking av forurensning sulfat til Myrerbekken	Nei	K 1	S 5		Bekker legges oppå TBM- masser og området tilbakeføres.				Effekten av bekkeomlegging ventes å være større enn i Mautubekken. Nivåene av utlekking er lavere enn akseptiteriumet for sulfat som er foreslått til 480 mg/L. Fraføring av bekk til low-area reduserer sigevannsmengde.		EQS-verdier i vannforskriften gir miljøkvalitetsstandarder for generell klassifisering av tilstand. Sulfat: I Vannforskriften er det ikke fastsatt grenseverdier for sulfat i overflatevann. I Drikkevannsforskriften har sulfat en tiltaksgrense på 250 mg/l. Siden det ikke er snakk om drikkevann kan miljørisiko ved høyere konsentrasjonerr enn dette også anses som forsvarlig. Akseptabelt innhold og miljørisiko fra sulfat er vurdert opp mot effektstudier og vassdragsspesifikke forhold. Toksistitet/tålegrenser for svovel og uran varierer for flere vannlevende organismer med vannets hardhet. Utslippt på Åsland har forholdsvis høy hardhet, og forelått akseptkriterium for sulfat er 480 mg/L.
3	Forurenset grunn	Spredningsrisiko til bekker	Utlekking av forurensning uran til Mautubekken	Nei	K 2	S 5		Bekker legges oppå TBM- masser og området tilbakeføres. Det etableres en midlertidig renseløsning for uran.	K 2	S 2				Uran: For uran foreslås det et akseptkriterium på 30 µg/L, jf. nylig gitte føringer fra Miljødirektoratet og DSA vedrørende grenseverdi for uran, samt at grenseverdien ble satt til 30 µg/L uran ved målinger i resipient på Taraldrud. Fremtidig økologisk risiko kan vurderes med ERICA- verktøyet til DSA. LC50 verdien for uran er på 340 ug/l.
4	Forurenset grunn	Spredningsrisiko til bekker	Utlekking av forurensning uran til Myrerbekken	Nei	K 2	S 5		Bekker legges oppå TBM- masser og området tilbakeføres.	K 2	S 3		Effekten av bekkeomlegging ventes å være større enn i Mautubekken. Nivåene av utlekking er lavere enn akseptiteriumet for uran som er foreslått til 30 µg/L. Fraføring av bekk til low-area reduserer sigevannsmengde.		Uran: For uran foreslås det en akseptkriterium på 30 µg/L, jf. nylig gitte føringer fra Miljødirektoratet og DSA vedrørende grenseverdi for uran, samt at akseptgrense ble satt til 30 µg/L uran ved målinger i resipient på Taraldrud. Fremtidig økologisk risiko kan vurderes med ERICA- verktøyet til DSA. LC50 verdien for uran er på 340 ug/l.
5	Forurenset grunn	Spredningsrisiko til bekker	Utlekking av annen forurensning til Mautubekken	Nei	K 2	S 3		Bekker legges oppå TBM- masser og området tilbakeføres.	K 2	S 3				
6	Forurenset grunn	Spredningsrisiko til bekker	Utlekking av annen forurensning til Myrerbekken	Nei	K 2	S 3		Bekker legges oppå TBM- masser og området tilbakeføres.	K 2	S 3				
7	Forurenset grunn	Helsefare for mennesker ved eksponering for forurenset grunn	Forurensning i massene	Nei	K 1	S 1						I dagens situasjon er det kun arbeidere som ferdes på området. Arbeiderne bruker maskiner og er i liten grad i direkte kontakt med masser. Se også ID 25.		Det vises til normverdier for forurenset grunn i forurensningsforskriften kap 2. Risiko for mennesker ved eksponering (human helse) for sulfat og uran er vurdert med også med utgangspunkt i eksponeringsveier. I Drikkevannsforskriften er tiltaksgrense for sulfat på 250 mg/L, mens det ikke finnes noen grense for uran i Norge. WHO's grenseverdi for uran i drikkevann er på 30 µg/L.
8	Vann i bekker	Helsefare for mennesker ved eksponering for forurenset grunn. Bekkevann drikkes, eksponering for forurensning	Forurensning i vannet	Nei	K 1	S 4						Sannsynligheten for eksponering i helsfarlig mengde er konservativt satt til noen som forventes å skje hver måned, i tilfelle barn leker ved bekken etc.		Grenser i Drikkevannsforskriften.

9	Forurensset grunn	Forurensning som ikke samsvarer med planlagt arealbruk som utbyggingsområde/bolig.	Massenes beskaffenhet	Nei	K 3	S 1						Det er tidligere gjort undersøkelser av TBM- massene som skulle legges ut på området. Det er også kartlagt syredannende potensial i massene. Sonicboringer ca. 20-30 m ned i fylling i fire representative borpunkter er utført våren 2024. Resultater fra de kjemiske analysene er brukt som grunnlag for å beskrive massenes beskaffenhet. Massene inneholde ikke syredannnende bergarter. TBM-massene inneholder ikke avfall eller plast. Iht. statistisk vurdering i veilder 99:01 er TBM-massene ikke-forurensset masse mht. normverdier. Opphold på massene medfører ikke eksponering for stråling og radon-nivåer er lave.	Parametere som inngår i forurensningsforskriften kapittel 2 vurderes iht. normverdier og tilstandsklasser. Syredannende potensial vises i NP:AP-plott, m.fl., jf. veileder for syredannede berg. NGUs og DSAs grenseverdi for uran i pukk /byggeråstoff under og rundt bygninger for varig opphold er på respektivt: 10 ppm uran i medianverdi og 12 ppm uran i alle prøver [NGU RAPPORT 2023.024].
10	Grunnvann	Forurensning	Utlekking fra masser	Delvis pga. leirlag i bunn på eksisterende fylling. Innadrettet grunnvannsgradient fra sør, øst og vest mot sidene av etablert fylling, reduserer risiko for spredning i disse retningene.				Risiko for grunnvann på området vurderes ikke separat. Grunnvann som går til bekkevann vurderes under resipient. Grunnvann som går til private drikkevannsbrønner vurderes under drikkevann.					
11	Drikkevannsbrønner	Forurensning	Utlekking av øvrige stoffer fra masser	Delvis pga. leirlag i bunn på eksisterende fylling. Innadrettet grunnvannsgradient fra sør, øst og vest mot sidene av etablert fylling, reduserer risiko for spredning i disse retningene.	K 3	S 1		Tilkobling til offentlig nett er under utredning for husstander med drikkevannsbrønner.				Tilkobling til offentlig nett er under utredning for det tilfellet at drikkevannsbrønnene nedstrøms oppfyllingen med TBM-masser på Åsland skulle vise se å bli påvirket i fremtiden. Det er ikke påvist noe påvirkning på nåværende tidspunkt og det er vurdert mindre sannsynlig at brønnen vil påvirkes i fremtiden da de har blitt overvåket av NIBIO på vegne av Bane NOR i 10 år uten at det har blitt påvist noen overskridelse slik massene ligger per i dag.	Helseeffekter fra drikkevann fra brønner vurderes opp mot grenseverdier i Drikkevannsforskriften. Påvirkning av drikkevannskvaliteten generelt er vurdert ut fra spedningsforhold.
12	Forurensset grunn	Dyreliv eksponeres	Forurensing av uran og sulfat i TBM-massene. Gjenbruk av masser fra tunnel som inneholder rester/prelltap med plastfiber på interne anleggsveier	Nei	K 2	S 5		Plast i kartlagte masser fjernes	K 2	S 2		Bane NOR/Hæhre Isachsen har kartlagt områder der det er lagt ut masser med innhold av plast. Områdene er i hovedsak overflatedekker på interne veier på Åsland hvor det er benyttet sprengstein som kjøreunderlag. Det er ikke observert plast i masser fra Sonic-boringer, dvs. avfall er ikke observert i TBM- masser som er blitt fylt på området i ca. 20 m mektighet. Uranverdier ligger under PNEC for pattedyr og fugl (Sheppard et al.). Drikkevannsgrensen for sulfat på 250 mg/L er korrosjonsbasert (vannrør) og ikke helsebasert, noe som tilsier liten effekt effekt på ved noe høyere konsentrasjoner (medianen i Mautubekken er 300 mg/L for sulfat).	Dokumentasjon fra boringer. Dokumentasjon på opprydning av massene med plastavfall.

Anleggsfase masseflytting i 4-6 mnd.														
Id. nr	Undertema/aktivitet	Særlig farlige forhold/ uønskede hendelser/problem-stillinger	Mulige årsaker	Naturlige barrierer	Kons før tiltak	Sanns før tiltak		Tiltak for å eliminere eller redusere risiko	Kons etter tiltak	Sanns etter tiltak	Risiko etter tiltak	Kommentar		Foreslåtte akseptkriterier
13	Forurensset grunn, flytting av masser	Helsefare	Foruresning i masser (uran- og sulfat)	Nei	K 1	S 2						Standard HMS hos entreprenør. Området er avsperrt og det er kun personer tilknyttet anleggsarbeidene som vil være på området. Det er ikke kjente helsefarlige stoffer som håndteres og anleggsperioden vil være relativt kort. Risiko håndteres med normale arbeidsrutiner i forbindelse med tilbakeførings-prosjektet i henhold til forurensningsforskriften kapittel 2.		
14	Forurensset grunn, flytting av masser	Spredningsrisiko til Myrerbekken	Høyt uran- og sulfatinnhold, høy pH og høyt partikkelinnhold	Nei	K 2	S 5		Oppfylling med sprengstein og forkliling/tetting med finfraksjon til godt over høyste forventet grunnvannstand. Rensing av vann som må slippes ut. Bekker er lagt i rør og vil ikke komme i kontakt med masser. Grunnvannet blir overvåket og det vil være mulig å pumpe vann til midertidig renseanlegg før utslipp i Mautubekken ved behov.	K 2	S 3		Utslipp i anleggsperioden er viktigst for Myrerbekken som må vurderes separat. Myrerbekken har pr. t. innhold av uran og sulfat under foreslåtte aksetpkriterier. Det er risiko for økte konsentrasjoner i vann som infiltrerer gjennom at TBM-masser etter at de er fylt ut (primært nedbør, anslått til 4 L/s som årlig middel). Overvåkning i løsmassebrønner som etableres på Low Area, samt i fjellbrønner vil vise om konsentrasjoner er økende før det måles i Myrerbekken.		Prioiterte metaller vurderes mot EQS-verdier i Vannforskriften. For uran foreslås det et akseptkriterium på 30 µg/L. For sulfat er foreslått akseptkriterium på 480 mg/L SO4. For grenser for pH og suspendert stoff (partikler) beholdes grensene i utslippstillatelse fra Statsforvalteren.

15	Forurensset grunn, flytting av masser	Spredningsrisiko til Mautubekken	Høyt uran- og sulfatinnhold, høy pH og høyt partikkelinnhold	Nei	K 2	S 3		Rensing av vann som må slippes ut. Bekker er lagt i rør og vil ikke komme i kontakt med masser.				Det vil i tillegg grubbes i område med avrenning til Mautubekken i forbindelse med tilbakeføringsprosjektet. På grunn av suspendert stoff bør der vurderes løsning for enkel sedimentasjon klar ved behov som del av vanlig anleggshåndtering avd graving.	Vurderes mot EQS-verdier i Vannforskriften. For uran foreslås det en akseptgrense på 30 µg/L. For sulfat er foreslått akseptkriterium på 480 mg/L SO4. For grenser for pH og suspendert stoff (partikler) beholdes grensene i utslippstillatelse fra Statsforvalteren.
16	Grunnvann	Spredning av forurensning fra masser	Mye nedbør i anleggsperiode. Infiltrasjon av vann gjennom utlagte TBM- masser til grunnvann på Lower-Area og Myrerbekken.	Nei	K 2	S 3		Grunnvannsnivået på "low area" vil være betydelig senket. Vanntilsig fra bekk inn i området er fjernet.					Vurderes mot terskelverdier i vannforskriften og påvirkning på overflatevann
17	Drikkevannsbrønner	Spredning av forurensning til drikkevann	Mye nedbør i anleggsperiode. Infiltrasjon av vann gjennom utlagte masser	Nei	K 2	S 2		Grunnvannsnivået på "low area" er senket. Vanntilsig fra bekk inn i området er fjernet.					Vurderes mot terskelverdier i vannforskriften og påvirkning på overflatevann
18	Eksposering for støv fra gravearbeider ved tørt vær	Helsefare. Ubehag, støv i luftveier.	Finpartikler med forurensning	Nei	K 1	S 2		Vurdere vanning/tildekking ved tørt vær og fare for støv. Bruk av støvmaske ved behov.				Standard HMS hos entreprenør. Under arbeidene vil det i tørre perioder kunne støve litt i forbindelse med anleggsaktiviteten generelt. Området ligger ikke tett på boligbebyggelse og generelle krav til støvreducerende tiltak gjør at risikoen tidligerer er vurdert som liten.	

Permanent situasjon (bruk som grøntområde)													
Id. nr	Undertema/aktivitet	Særlig farlige forhold/ uønskede hendelser/problem- stillinger	Mulige årsaker	Naturlige barrierer	Kons før tiltak	Sanns før tiltak	Risiko før tiltak	Mulige tiltak for å eliminere eller redusere risiko	Kons etter tiltak	Sanns etter tiltak	Risiko etter tiltak	Kommentar	Foreslåtte akseptkriterier
19	Forurensset grunn	Spredningsrisiko til bekker	Utlekking av forurensning sulfat til Mautubekken	Ja, bekker er lagtover TBM-masser på grøntområdet.	K 1	S 5		I permanant situasjon er bekkene restaurert som følge av tilbakeføringen og ligger over TBM- massene uten kontakt med dem.				Vurdering tar utgangspunkt i at det ikke er etablert renseanlegg. Sigevannskonsentrasjonene av sulfat forventes å bli redusert over tid. Men på grunn av usikkerhet er det satt en konservativ sannsynlighet for påvirkng fra sulfat nedstrøms grøntområdet.. Overvåkningsprogrammet til NIBIO videreføres. Programmet gir historisk datagrunnlag for å vurdere trender.	I Vannforskriften er det ikke fastsatt grenseverdier for sulfat i overflatevann. I Drikkevannsforskriften har sulfat en tiltaksgrense på 250 mg/l. Siden det ikke er snakk om drikkevann kan miljørisiko ved høyere konsentrasjonerr enn dette også anses som forsvarlig. Utslippet på Åsland har forholdsvis høy hardhet. Foreslått akseptkriterium er 480 mg/L.
20	Forurensset grunn	Spredningsrisiko til bekker	Utlekking av forurensning sulfat til Myrerbekken	Ja, bekker er lagtover TBM-masser på grøntområdet.	K 1	S 5		I permanant situasjon er bekkene restaurert som følge av tilbakeføringen og ligger over TBM- massene uten kontakt med dem.				Se over. Større mengder med sulfatholdige masser blir lagt i nedbørsfeltet til Myrerbekken etter flytting av masser fra pyramidene. Det er en liten risiko økte sulfatkonsentrasjoner som følge av oppfyllingen, men erfaringstall fra dagens situasjon i Mautubekken tilsier at det ikke vil øke over foreslått akseptkriterium på 480 mg/L for sulfat.	I Vannforskriften er det ikke fastsatt grenseverdier for sulfat i overflatevann. I Drikkevannsforskriften har sulfat en tiltaksgrense på 250 mg/l. Siden det ikke er snakk om drikkevann kan miljørisiko ved høyere konsentrasjonerr enn dette også anses som forsvarlig. Utslippet på Åsland har forholdsvis høy hardhet. Foreslått akseptkriterium er 480 mg/L.
21	Forurensset grunn	Spredningsrisiko til bekker	Utlekking av forurensning uran til Mautubekken	Ja, bekker er lagtover TBM-masser på grøntområdet.	K 2	S 5		I permanant situasjon er bekkene restaurert som følge av tilbakeføringen og ligger over TBM- massene uten kontakt med dem. Det kan etableres en midertidig renseløsning for uran.	K 2	S 2		I vurdering av risiko etter tiltak er det forutsatt resning av uran. Det foreligger ennå ikke datagrunnlag som tilsier at rørlegging og restaurering av bekker vil redusere urannivåene til under akspetkriteriet.	EQS-verdier i vannforskriften gir miljøkvalitetsstandarder for generell klassifisering av tilstand. Uran: For uran foreslås det en akseptgrense på 30 µg/L, jf. nylig gitte føringer fra Miljødirektoratet og DSA vedrørende grenseverdi for uran, samt at akseptgrense ble satt til 30 µg/L uran ved målinger i resipient på Taraldrud. Fremtidig økologisk risiko kan vurderes med ERICA- verktøyet til DSA.

22	Forurensset grunn	Spredningsrisiko til bekker	Utlekking av forurensning uran til Myrerbekken	Ja, bekker er lagt over TBM-masser på grøntområdet.	K 2	S 5		Bekker legges oppå TBM- masser og området tilbakeføres. Det kan også legges til rette for en midertidig renseløsning.	K 2	S 3		Større mengder med masser blir lagt i nedbørsfeltet til Myrerbekken etter flytting av masser fra pyramiden. Fraføring av bekk til Low Area reduserer sigevannsmengde. Men det forventes noe økte uran- konsentrasjoner i grunnvann og sigevann. Erfaringstall fra dagens situasjon i Mautubekken tilsier at urankonsentrasjonen sannsynligvis ikke vil øke over akseptkriteriet på 30 µg/L for uran i selve bekken nedstrøms grøntområdet. Effekten av bekkeomlegging ventes å være større enn i Mautubekken. Grunnvann vil bli overvåket i løsmassebrønner som etableres samt i fjellbrønner sm er etablert.	EQS-verdier i vannforskriften gir miljøkvalitetsstandarder for generell klassifisering av tilstand. Uran: For uran foreslås det en akseptgrense på 30 µg/L, jf. nylig gitte føringer fra Miljødirektoratet og DSA vedrørende grenseverdi for uran, samt at akseptgrense ble satt til 30 µg/L uran ved målinger i resipient på Taraldrud. Fremtidig økologisk risiko kan vurderes med ERICA- verktøyet til DSA.
23	Forurensset grunn	Spredningsrisiko til bekker	Utlekking av andre forurensningsparametere	Ja, bekker er lagtover TBM-masser på grøntområdet.	K 2	S 3		Bekker legges oppå TBM- masser og området tilbakeføres.	K 2	S 3			EQS-verdier i vannforskriften
24	Forurensset grunn	Spredningsrisiko til bekker	Utlekking av andre forurensningsparametere	Nei	K 2	S 3		Bekker legges oppå TBM- masser og området tilbakeføres.	K 2	S 3			EQS-verdier i vannforskriften
25	Drikkevannsbrønner	Spredning av forurensning til drikkevann	Etter anleggsperioden når vannet begynner å fylle seg opp igjen på low area, vil det være økt risiko for private drikkevannsbrønner.	Nei	K 3	S 3		Vanntilsig fra bekk inn i området er fjernet. Det er utredet mulighet for påkobling til kommunalt nett for private drikkevannsbrønner nedstrøms.	K 1	S 1		Vi vurderer at det er en sannsynlighet for at de private drikkevannsbrønnene kan bli forringet i kvalitet. Konsentrasjonene kan øke sammenlignet med i dag. Det er også en økt risiko for at grunnvann kan nå brønnene. Det er ikke bare snakk om kjemisk forurensning, men også endring i opplevelsen av drikkevannet (lukt, farge, smak og økte konsentrasjoner under grenser).	Grenser i drikkevannsforskriften
26	Eksponering av menesker for stråling ved bruk av området	Strålingsdose ved opphold på området	Naturlig forekommende uran i oppfylte masser	Nei	K 1	S 1							NGUs og DSAs grenseverdi for uran i pukk /byggeråstoff under og rundt bygninger for varig opphold er på respektivt: 10 ppm uran i medianverdi og 12 ppm uran i alle prøver [NGU RAPPORT 2023.024].

Permanent situasjon (aktiviteter knyttet til boligutvikling)														
Id. nr	Undertema/aktivitet	Særlig farlige forhold/ uønskede hendelser/problem- stillinger	Mulige årsaker	Naturlige barrierer	Kons før tiltak	Sanns før tiltak	Risiko før tiltak	Mulige tiltak for å eliminere eller redusere risiko	Kons etter tiltak	Sanns etter tiltak	Risiko etter tiltak	Kommentar		Foreslåtte akseptkriterier
27	Håndtering av gravemasser i fremtiden (EBY)- intern gjenbruk	Håndtering av gravemasser i fremtiden - hvilken type avfallskategori vil overskuddsmasser falle inn under. Hvordan kan overskuddsmasser håndteres / disponeres i fremtiden	Det genereres overskuddsmasser i fremtidig utbygging. Utfylte masser er vurdert som rene iht. nromverdiene i forurensningsforskriften og veielder 99:01, jf. tiltaksplan.	Nei	K 1	S 2						Generelt i Norge så gjelder følgende: Alle overskuddsmasser er å anse som næringsavfall, uavhengig av om de er ikke-forurensset eller forurensede, eller om de inneholder søppel. I dette tilfellet så kan plast en ikke får fjernet, samt uran og svoel gjør at en må håndtere overskuddsmassene på en dyrere måte enn normalt (f. eks. om man må ha tiltaksplaner etter f. forskriften kap. 2, at muligheter for gjenvinning/gjenbruk er begrenset mer for disse massene enn fra ikke-forurensset masse, eller om masser må leveres som inert eller ordinært avfall i stedet for rene masser etc.).		
28	Håndtering av gravemasser i fremtiden (EBY)- ekstern disponering	Håndtering av gravemasser i fremtiden - hvilken type avfallskategori vil overskuddsmasser falle inn under. Hvordan kan overskuddsmasser håndteres / disponeres i fremtiden	Det genereres overskuddsmasser i fremtidig utbygging. Med dagens regelverk vil massene kunne gjenbrukes gitt at en stedspesifikk risikovurdering konkluderer med at det er greit mht. helseaksept og spredning.Risikoen som vurderes er at rene masser likevel ikke kan gjenbrukes som en ressurs.	Nei	K 2	S 2						Generelt i Norge så gjelder følgende: Alle overskuddsmasser er å anse som næringsavfall, uavhengig av om de er ikke-forurensset eller forurensede, eller om de inneholder søppel. I dette tilfellet så kan plast en ikke får fjernet, samt uran og svoel gjør at en må håndtere overskuddsmassene på en dyrere måte enn normalt (f. eks. om man må ha tiltaksplaner etter f. forskriften kap. 2, at muligheter for gjenvinning/gjenbruk er begrenset mer for disse massene enn fra ikke-forurneset masse, eller om masser må leveres som inert eller ordinært avfall i stedet for rene masser etc.).		
29	Forurensset grunn	Vil det være plastrestre i massene ved en fremtidig utbygging	Plast skal ryddes og risiko tilsvarer restrisiko etter tiltak. Plast i kartlagte masser fjernes		K 1	S 2								

FOLLOBANEPROSJEKTET - ÅSLAND

Tilbakeføringsplan for Åsland Beskrivelse

03B	Revisjon 2 av endelig utgave	09.05.2017	GER/NS	GKR	PCS
02B	Revidert endelig utgave	06.04.2017	GER/NS	GKR	PCS
01B	Endelig utgave	22.03.2017	GER	GKR	PCS
00B	Høringsutgave	17.02.2017	GER	GKR	PCS
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av

Tittel: FOLLOBANEN - ÅSLAND TILBAKEFØRINGSPLAN ÅSLAND BESKRIVELSE	Sider:				
	31				
	Produsert av:	Asplan Viak AS			
	Prod.dok.nr.:		Rev:		
	Erstatter:				
Erstattet av:					

Prosjekt:	Follobaneprosjektet	Dokumentnummer:	Revisjon:
Parsell:	Åsland	UFB-31-A-36415	03B

	Drift dokumentnummer:	Drift rev.:

INNHOLDSFORTEGNELSE

TILBAKEFØRINGSPLAN FOR ÅSLAND	3
1 BAKGRUNN	3
2 PROSESS	3
3 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET	4
4 PLANENS HENSIKT	4
5 EGNETHET FOR BYGGEGRUNN	5
6 BESKRIVELSE AV PLANEN	5
6.1 TERRENGHØYDER	5
6.2 PLANERING AV OVERFLATE – KOMPRIMERTE OG UKOMPRIMERTE TBM - MASSER	6
6.3 JORDOPPBYGGING OG TYPEMILJØER	7
6.4 TILBAKEFØRING AV VEGETASJON - REVEGETERING OG BEPLANTNING	13
6.4.1 Etableringsstrategier	14
6.4.2 Naturlig suksesjon	15
6.4.3 Såing	16
6.4.4 Planting	16
6.4.5 Tilak mot spredning og etablering av svartelistede arter	17
6.5 STIER, TURVEIER OG G/S - VEI (GANG-SYKKELVEI)	18
6.6 VEGER	23
6.7 BANER FOR IDRETT	27
6.8 TILPASSET ADKOMST FOR REGULERT SKYTEBANE	27
6.9 VANNHÅNDTERING – ÅPNE BEKKELØP OG FORDRØYNINGSTILTAK	28
VEDLEGG	31
DOKUMENT INFORMASJON	31
ENDRINGSLOGG	31
REFERANSELISTE	31

TILBAKEFØRINGSPLAN FOR ÅSLAND

1 BAKGRUNN

Områderegulering Gjersrud – Stensrud, S-4927, vedtatt 14.12.2016, (heretter kalt Områdereguleringen) angir bestemmelser for terrengoppfylling og tilbakeføring innenfor «Bestemmelsesområde–område for oppfylling/midlertidig rigg- og anleggsområde for Follobanen», jmf. §12.7.

Tilbakeføringsplanen (heretter kalt Planen) illustrerer hvordan terrenget skal fremstå etter avsluttet anleggsperiode, jmf. Områdereguleringen §12.7.3.

12.7.3 Tilbakeføringsplan: Områder for permanent deponering på kartet markert med bestemmelsesgrense skal senest ett år etter at Follobaneanlegget er avsluttet, tilbakeføres til bruk i samsvar med reguleringsformål og tilbakeføringsplan. Tilbakeføringsplan skal utarbeides av tiltakshaver i samarbeid med Oslo kommune, forelegges berørte grunneiere og godkjennes av Oslo kommune. Med tilbakeføringsplan menes en plan som viser hvordan terrenget skal fremstå etter at anlegget er avsluttet. Denne skal vise terrenghøyder, planering av overflate, jorddekke, beplantning, stier, veier, park med baner for idrett, tilpasset atkomst for regulert skytebane, dammer herunder amfibiedammer og bekker. I tilbakeføringsplanen skal også egnetheten som byggegrunn for oppfylte masser som skal anbringes permanent, vurderes og dokumenteres.

Planen tilrettelegger for at arealbruken som fremgår av Områdereguleringen skal kunne gjennomføres. Kvaliteten på oppfyllingen, f. eks. prosedyre for utlegging og komprimering, maksimale tillatte høyder og minimumshøyder for permanent oppfylling, reguleres i bestemmelsene §§12.7.6 og 12.7.7.

Områdereguleringen angir i §13.3 *Rekkefølgekrav for etablering av massedeponi for tunnelboremasser*. Dette er krav om tiltak før det gis rammetillatelse. Bane NOR skal oppfylle sin andel av tiltakene dels ved å yte kontantbidrag, dels ved realytelse. Omfanget avtales i en utbyggingsavtale mellom Bane NOR og Oslo kommune.

Realtytelsene illustreres i en egen realytelsesplan, se vedlegg 2.

2 PROSESS

Planen har fremkommet som resultat av tett samarbeid mellom Bane NOR/Follobanen og Oslo kommunes etater. I kontinuerlige møter har ansvarlige ledere og fagressurser deltatt.

AsplanViak har vært Bane NORs konsulenter og har innhentet råd fra NIBIO mht. spørsmål vedrørende jordoppbygging og vegetasjonsetablering.

NGI (Bane NORs konsulent) og Rambøll (Oslo kommunes konsulent) har samarbeidet for å klargjøre spørsmål vedrørende geologiske og geotekniske forhold ved bruk av TBM - masser for terrengoppfylling. De har også i samhandling bidratt med faglig kompetanse i forbindelse med begrepet «byggegrunn».

Multiconsult har bl. a. utført modellering av avrenning fra Maurtu-, og Myrerbekkens nederbørsfelt.

Føreløpig tilbakeføringsplan som er basert på regulering S-4735 og S-4797, ble i mai/juni 2016 forevist samtlige grunneier innenfor rigg-, og anleggsområdet.

Etter at Områdereguleringen ble vedtatt av Oslo kommune i desember 2016 er Planen tilpasset regulert koteplan, jmf. bestemmelser § 12.7.6. Planen vil forelegges berørte grunneiere og godkjennes av Oslo kommune.

3 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

Åsland har utviklet seg fra å være et landbruks- og skogbruksområde, til et område med Europavei (E6), bilbasert småhusbebyggelse, steinbrudd og noe jordbruk og skogbruk. Hensikten med Områdereguleringen er at:

«Gjersrud-Stensrud skal utvikles til et bærekraftig boligområde med en bymessig struktur og funksjonsblanding, varierte boligtyper og byrom».

I forbindelse med Bane NORs utbygging av Follobanen genereres overskuddsmasser fra tunnelboremaskinene (TBM - masser). TBM-massene er en viktig ressurs for å legge til rette for Oslo kommunes byutvikling i området (Områdereguleringen S-4927).

Terrengoppfyllingen i Planen er et meget stort bidrag til Oslo kommunes overordnede målsetting om bærekraftige løsninger, gjennom bl. a. å bidra til reduksjon av utslipp i forbindelse med transport av masser til området som er nødvendig for fremtidig utbygging.

4 PLANENS HENSIKT

Hensikten med Planen er å sikre at område for oppfylling/midlertidig rigg- og anleggsområde for Follobanen, tilbakeføres. Planen viser/illustrerer hvordan terrenget skal fremstå etter avsluttet anleggsperiode. Tiltakene som illustreres vil bli prosjektert og detaljert i en byggeplan.

Ved å bruke TBM - masser for terrengoppfylling, tilrettelegger Bane NOR for at arealbruken som fremgår av Områdereguleringen skal kunne gjennomføres i fremtiden.

Standarden på tiltakene i planen er vurdert og tilpasset med utgangspunkt i plan- og bygningslovens krav om saklig sammenheng og forholdsmessighet med Bane NORs prosjekt Follobanen, samt tiltakenes midlertidighet i forhold til Oslo kommunes fremtidige byutvikling i hele området Gjersrud-Stensrud.

Temaene som skal dekkes av Planen er listet opp i Områdereguleringen §12.7.3 *Tilbakeføringsplan* og er synliggjort med kartoversikt i vedlegg 1.

Det er lagt vekt på å få til mest mulig bærekraftige løsninger i Planen i tråd med Områdereguleringens bestemmelser samt prinsipper og systematikk for miljøoppfølging i følge §§ 12.7.4 og 12.7.5.

- TBM – massene fra Follobaneutbyggingen skal benyttes på stedet til terrengoppfylling og bearbeides/sorteres til forskjellige fraksjoner for bruk til oppbygging av veier, stier og jord. Frakt og klimagassutslipp minimeres.
- Det er lagt vekt på å fremme naturlig suksesjon og det benyttes stedegne arter i tråd med Forskrift om fremmede organismer hjemlet i Naturmangfoldloven.
- Vann skal håndteres på naturlig måte ved fordrøynings- og infiltreringsløsninger i åpne løp. De eksisterende bekkeløpene Mautbekken og Myrerbekken legges om i åpent løp med fordrøyningsstiltak i henhold til Områdereguleringen § 8.10 og 8.11.
- Bekkeløp og fordrøyningsmagasin kan benyttes som utgangselementer for en prinsipplan for overvannshåndtering i forbindelse med den fremtidige byutviklingen.
- Inngrep i områder med produktiv jord og skog skal minimeres, jf. Miljøoppfølgingsplan for Follobanen (UOS-00-A-36082) kap. 3.5 om naturressurser. Det skal unngås anvendelse av matjord, dvs. moldholdig eller moldrik jord som er tatt ut av matproduksjon, da matjord er en

knapphetsressurs som av bærekraftshensyn ikke bør brukes til ikke-produktive formål.
Tilbakeføring på Åsland er et midlertidig anlegg og et ikke-produktivt formål.

Etter at oppfyllingen er fullført og bestemmelsesområdet er istandsatt, vil arealene bli tilbakelevert til den enkelte grunneier i samsvar med Planen og de avtaler og/eller skjønnsforutseneringer som er inngått mellom de respektive grunneiere og Bane NOR.

5 EGNETHET FOR BYGGEGRUNN

De eksisterende grunnforholdene er beskrevet i flere geotekniske rapporter:

Geoteknisk vurdering Åsland, dagens og framtidig situasjon (UFB-31-A-70202) og Application of TBM spoil as quality fill for Gjertsrud Stensrud township (UFB-30-A-70072).

En støttefylling fundamentert på stabilt underlag er etablert på deponiets nordvestlige side. Avgrensede deler av deponiområdet er grunnforsterket ved hjelp av vertikaldren, med tilhørende dreneringslag. Geotekstil og et to meter tykt forsterkningslag med sprengstein ble lagt ut før deponeringen av TBM - masser startet.

Utlekking av TBM - masser er basert på resultatet fra testfyllingen, ref UFB-30-A-70072. Testfyllingen viste at den mest optimale metoden for utlegging av TBM - masser var i 0,7 m tykke lag. Platetest, kornfordeling, densitet, vanninnhold og proctortest blir utført for hvert lag. Resultatene dokumenteres fortløpende. Poretrykk og setninger overvåkes kontinuerlig.

6 BESKRIVELSE AV PLANEN

Beskrivelsen nedenfor svarer ut temaene som er listet opp i Områdereguleringen §12.7.3

Tilbakeføringsplan: terrenghøyder, planering av overflate, jorddekke, beplantning, stier, veier, park med baner for idrett, tilpasset atkomst for regulert skytebane, dammer herunder amfibiedammer og bekker. Byggegrunn er også listet opp i §12.7.3, men er behandlet i et eget kapittel 5.

12.7.3 Tilbakeføringsplan: Områder for permanent deponering på kartet markert med bestemmelsesgrense skal senest ett år etter at Follobaneanlegget er avsluttet, tilbakeføres til bruk i samsvar med reguleringsformål og tilbakeføringsplan. Tilbakeføringsplan skal utarbeides av tiltakshaver i samarbeid med Oslo kommune, forelegges berørte grunneiere og godkjennes av Oslo kommune. Med tilbakeføringsplan menes en plan som viser hvordan terrenget skal fremstå etter at anlegget er avsluttet. Denne skal vise terrenghøyder, planering av overflate, jorddekke, beplantning, stier, veier, park med baner for idrett, tilpasset atkomst for regulert skytebane, dammer herunder amfibiedammer og bekker. I tilbakeføringsplanen skal også egnetheten som byggegrunn for oppfylte masser som skal anbringes permanent, vurderes og dokumenteres.

6.1 Terrenghøyder

Terrenghøyder er definert i Områdereguleringen §12.7.6 *Mellomlagring og deponering av tunnelboremasser*. Det angis generelt maksimale tilatte høyder, men innenfor definerte felt er angitte kotehøyder minimumshøyder for terrengoppfylling. Planen er prosjektert i henhold til regulering, men med enkelte praktiske justeringer for å oppfylle krav om god vannhåndtering, tilpasning av veier, gang/sykkelveier, stier etc. Terrenget fremgår av Planen, se vedlegg 1. Terrengoppfyllingen består av komprimerte TBM – masser, mens Planen omfatter kun opparbeiding av ulike typer overflater; som jorddekke, veier, stier, bekker og gruslagte arealer.

6.2 Planering av overflate – Komprimerte og ukomprimerte TBM - masser

For å oppfylle kravet i Områdereguleringen om bærekraftige løsninger er det utviklet et materialkonsept med bruk av stedlige ressurser. Materialkonseptet er illustrert i figur 1 under.

TBM - massene er overskuddsmasser fra Follobanen. Disse massene skal brukes på ulike måter i hele området som masser til grusveier, stier, grøfter, tetting av bekkeløp, jordproduksjon og oppbygging av terrengformer

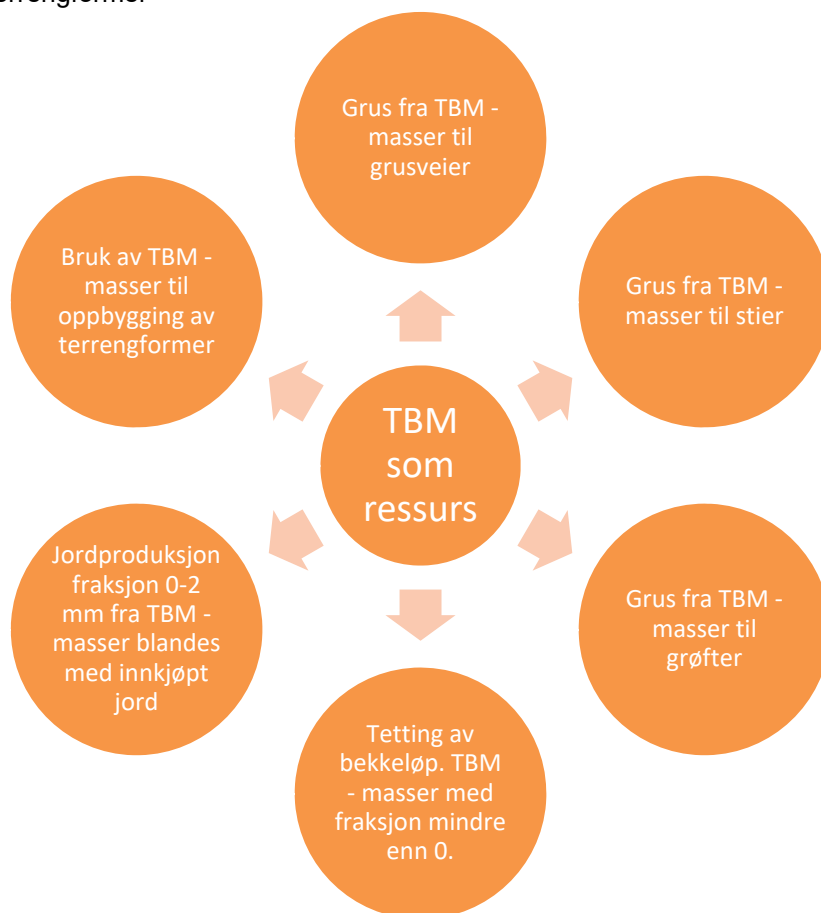


Fig. 1. Materialkonsept med bruk av stedlige masser.

Ukomprimert TBM - masser gir porøse steinmasser med luftrom og vanngjennomstrømning som gir grunnlag for vekst og reduksjon av erosjon. Ved bruk av TBM - masser er det svært viktig at den siste meteren ikke komprimeres i områder der det skal etableres vegetasjon. Der det skal plantes trær er det beskrevet et jordlag som er så tykt at det holder med 0,5 m ukomprimerte TBM - masser under jordlaget. Komprimerte TBM - masser vil gi mangelfull vegetasjonsetablering og fare for erosjon. Dette er illustrert i figur 2 under.

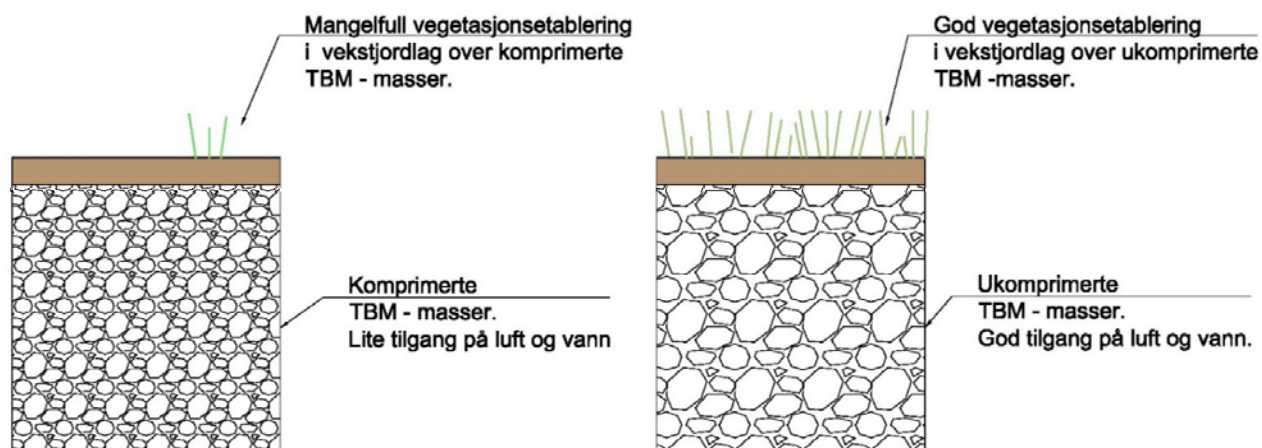


Fig. 2. Vegetasjonsutvikling over henholdsvis komprimerte TBM - masser og ukomprimerte TBM - masser.

I anleggsfasen må det lages et eget kart for anleggskjøring på området, slik at fremtidige vegetasjonsområder ikke blir komprimert. I områder der det skal etableres vei, gang/sykkelvei, sti og bekker kan TBM - massene komprimeres, dvs. her kan anleggsmaskiner kjøre. Kart for anleggskjøring vil vise veistrukturer.

6.3 Jordoppbygging og typemiljøer

I utarbeidelse av anbefalinger vedrørende jordoppbygging og jordproduksjon har det vært innhentet uttalelser fra NIBIO. (referanse 1) Det er anbefalt ulik jordoppbygging for ulike type beplantning.

Konseptet for jordproduksjon på anleggsplassen vil bestå i å sortere ut 0-2 fraksjonen fra TBM - massene og at 0-2 fraksjonen deretter blandes med like mengder innkjøpt jord. Den innkjøpte jorda skal ikke inneholde spiredyktig ugrasfrø eller rotdeler av ugras. Jorda skal komme fra så nær området som mulig, for å minimere transport.

Det er utviklet flere varianter av jordoppbygging slik at man kan oppnå et variert vegetasjonssamfunn og sikre området mot erosjon.

Planen inneholder tre ulike jordblandinger. Jordblandingen benyttes i ulike jordoppbygginger som sammen med vegetasjon danner ulike typemiljøer. Jordblandingen skal tilfredsstille intensjonene i Vegvesenets prosess 74.44 for kjøpt vekstjordlag/anleggsjord.

Jordblandinger:

Jordblandingen nedenfor benyttes til å bygge opp jordprofiler i planens seks ulike typemiljøer, se figurene 4 - 8.

Hovedforskjellen mellom jordblandingen er innhold av organisk materiale, se figur 3.

Produksjonen av moldfattig og moldholdig anleggsjord til bruk i de ulike typemiljøene forutsettes basert på komposterte organiske masser.

Moldholdig anleggsjord

50 vol % TBM - masser kan blandes inn forutsatt at tekstur og andre egenskaper tilfredsstiller intensjonene i prosess 74.44. Innhold av organisk materiale er 4-6%. Benyttes i øvre dele av rotsonen for trær, busker, prydplantfelt og plen.

Moldfattig anleggsjord

50 vol % TBM - masser kan blandes inn forutsatt at tekstur og andre egenskaper tilfredsstiller intensjonene i prosess 74.44. Innhold av organisk materiale er 1-3%. Benyttes i nedre del av rotsonene for trær, busker og ekstensive grasarealer.

Mineraljord

50 vol % TBM - masser kan blandes inn forutsatt at tekstur og andre egenskaper tilfredsstiller intensjonene i prosess 74.44. Innhold av organisk materiale er mindre enn 1%. Benyttes som undergrunnslag.

Jordtype	Mineraljord	Anleggsjord moldfattig	Anleggsjord moldholdig
Største partikkel, mm	20		
Største partikkel i jord til plen, mm	10		
Max grus av jordmassen, >2mm	20	20	20
Krav til leir, <0,002mm (%)	2-15	2-15	2-15
Idealverdi leir, <0,002mm (%)	5-12	5-12	5-12
Krav til leir+silt, <0,06mm (%)	15-50	15-50	15-50
Idealverdi leir+silt, <0,06mm (%)	25-40	25-40	25-40
Organisk materiale, % av TS (glødetap, korrigert)	<1	1-3	4-6
pH	5,5-7 (7,5 *)		
K-AL, mg/100g	<15	7-15	15-50
P-AL, mg/100g	<7	5-15	10-30
Mg-AL, mg/100g	4-15	6-15	6-15
Na-AL, mg/100g	<5	<10	<15
*) Dersom pH er i området 7-7,5 må jorda i tillegg deklarerer for løselig Mn og Zn, samt titrerbar alkalinitet.			
Bruksområder:			
Mineraljord:		Undergrunnslag	
Anleggsjord moldfattig:		Nedre del av rotsone for trær/busker, ekstensive grasarealer	
Anleggsjord moldholdig:		Øvre del av rotsone for trær/busker, prydplantefelt, plen	

Fig. 3. Krav til egenskaper til mineraljord, moldfattig anleggsjord og moldholdig anleggsjord hentet fra prosess 74.44.

Typemiljøer:

Jordblandinger og vegetasjonstyper er satt sammen til seks ulike typemiljøer. Detaljer angående vegetasjonsetableringen vil behandles under punkt 6.4.

Nedenfor vises snitt av oppbygging av de ulike typemiljøene, se fig. 4 - 8. De ulike typemiljøene fremgår også av vedlegg 1.

Følgende typemiljøer fremgår av vedlegg 1:

- Typemiljø 1: Parkmessig areal med busk og frø til grasbakke/tørrbakkeeng.
- Typemiljø 2: Parkmessig areal med trær som pluggplanter og frø til grasbakke/tørrbakkeeng.
- Typemiljø 3: Parkmessig areal med trær med stammeomkrets 10-12 cm og frø tilgrasbakke/tørrbakkeeng.
- Typemiljø 4: Tørrbakkeng med jordtykkelse 10 cm.
- Typemiljø 5: Tørrbakkeeng med jordtykkelse 20 cm.
- Typemiljø 6: Kantsone til bekkeløpene Myrerbekken og Maurtubekken.

Nedenfor vises snitt av oppbygging av de ulike typemiljøene, se fig. 4 - 8. Snittene vist i fig. 4 - 8 er teoretiske snitt. Jordoppbyggingsprofil som bygget vil variere.

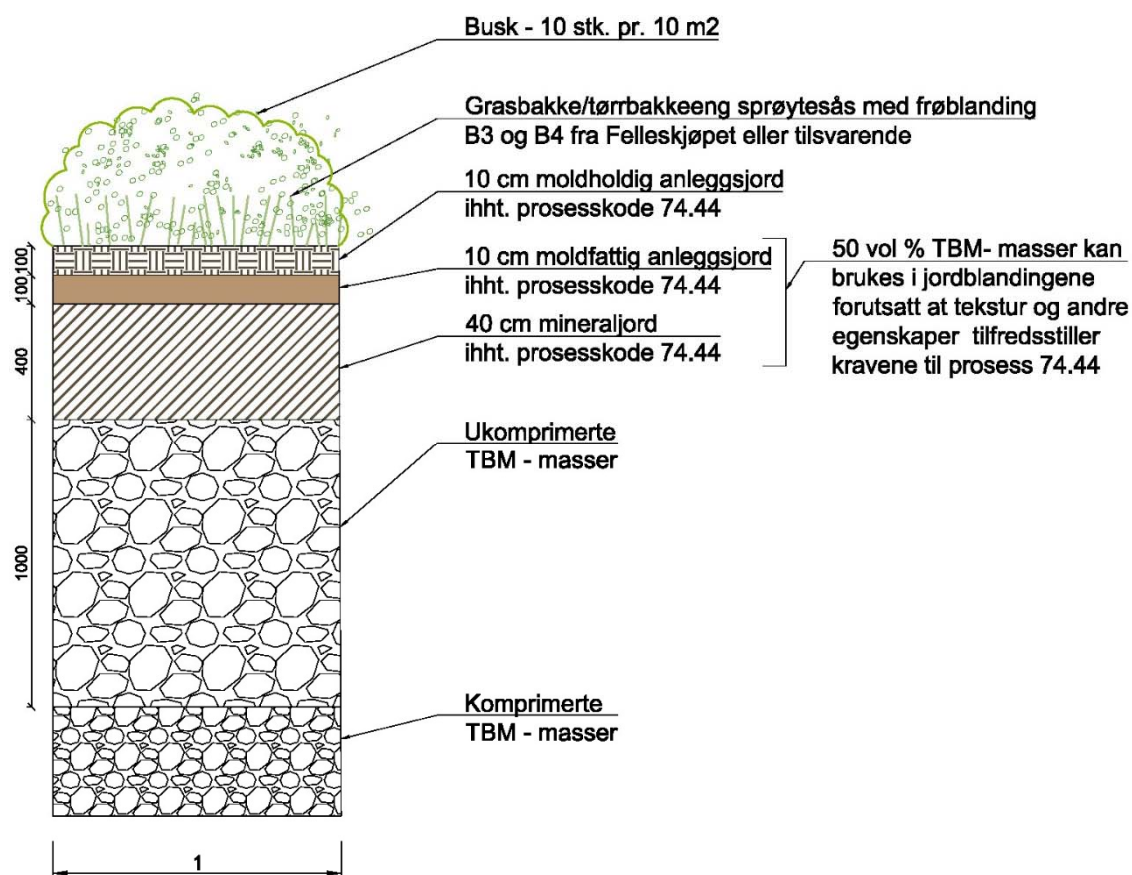
Typemiljø 1: Parkmessig areal med busk og frø til grasbakke/tørrbakkeeng.

Fig. 4. Typemiljø 1: Parkmessig areal med busk og frø til grasbakke/tørrbakkeeng. Jorda skal produseres i henhold til intensjonene i Vegvesenets prosesskode 74.44.

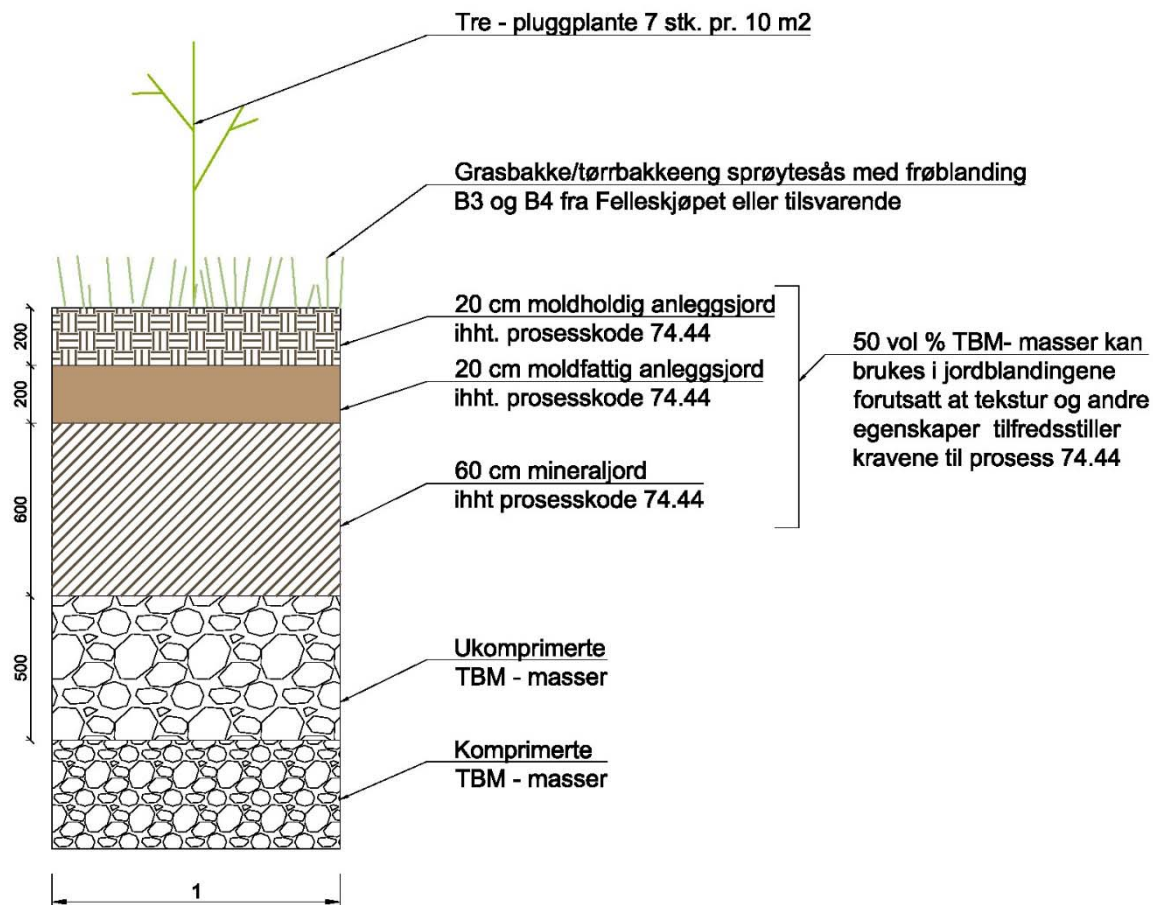
Typemiljø 2: Parkmessig areal med trær som pluggplanter og frø til grasbakke/tørrbakkeeng.

Fig. 5. Typemiljø 2: Parkmessig areal med trær som pluggplanter og frø til grasbakke/tørrbakkeeng. Jorda skal produseres i henhold til intensjonene i Vegvesenets prosesskode 74.44.

Typemiljø 3: Parkmessig areal med trær med stammeomkrets 10-12 cm og frø til grasbakke/tørrbakkeeng.

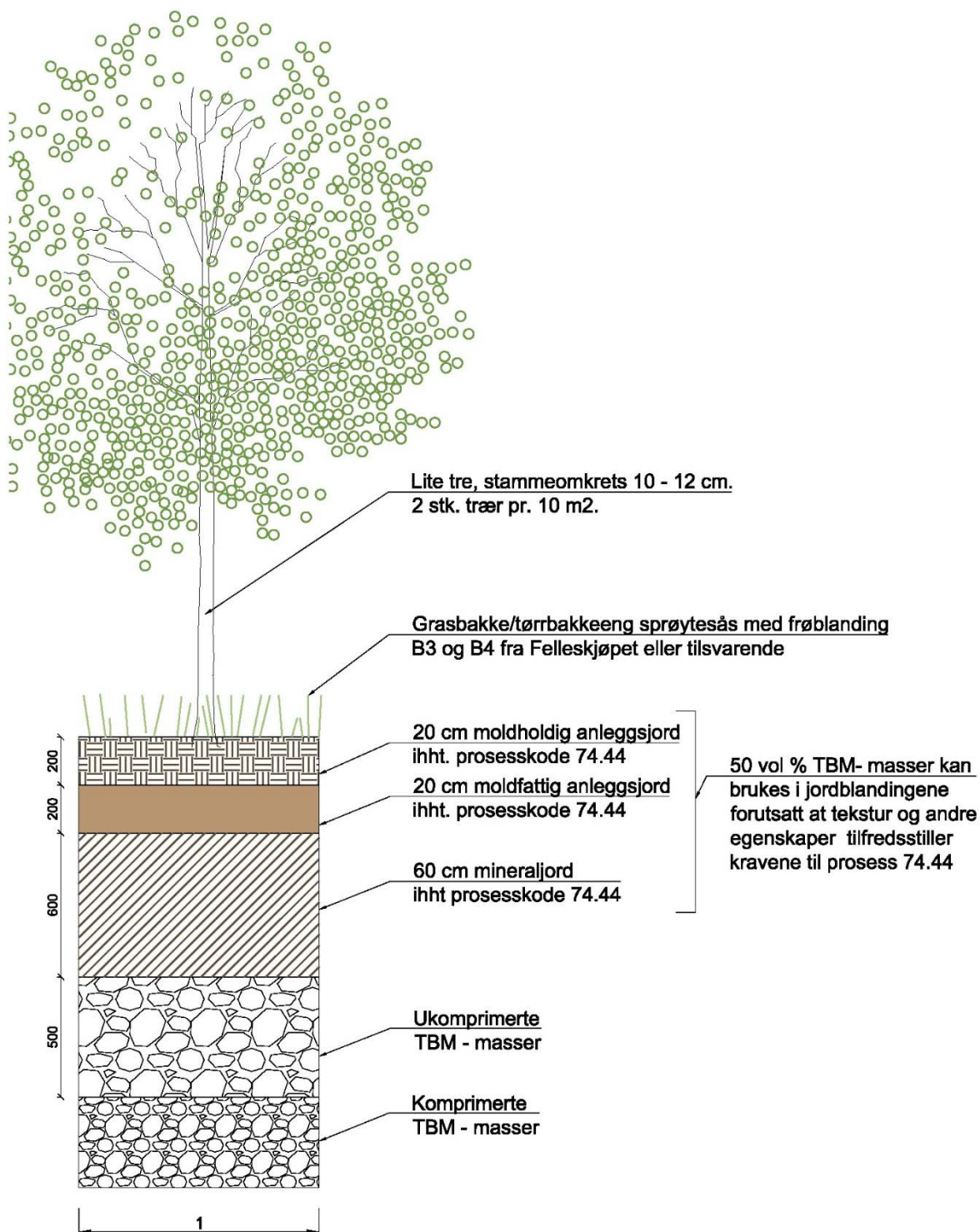


Fig. 6. Typemiljø 3: Parkmessig areal med trær med stammeomkrets 10-12 cm og frø til grasbakke/tørrbakkeeng. Jorda skal produseres i henhold til intensjonene i Vegvesenets prosesskode 74.44.

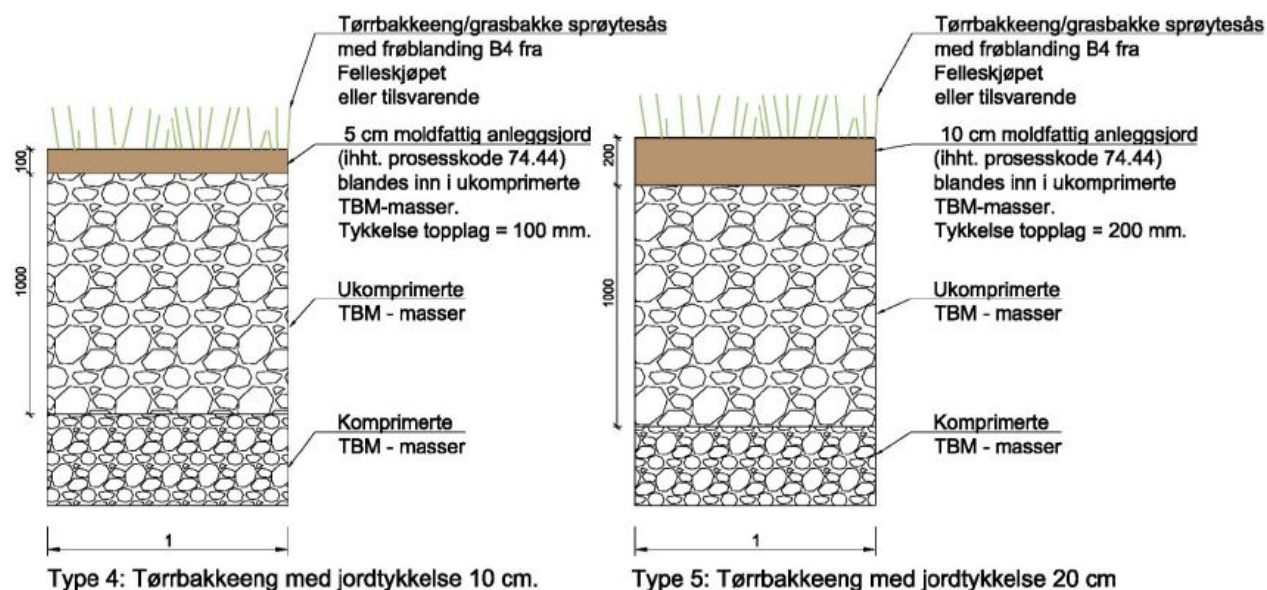
Typemiljø 4 og 5: Arealer med tørrbakkeeng.

Fig. 7. Typemiljø 4: Arealer med tørrbakkeeng med jordtykkelse 10 cm .

Typemiljø 5: områder med tørrbakkeeng med jordtykkelse 20 cm. Jorda skal produseres i henhold til intensjonene i Vegvesenets prosesskode 74.44.

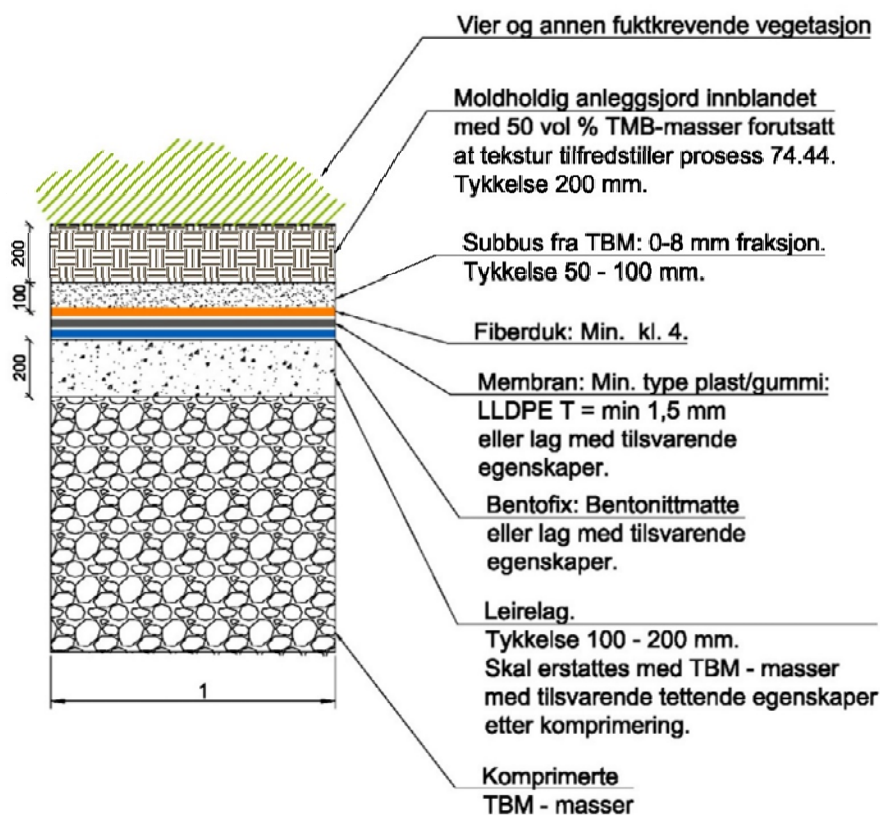
Typemiljø 6: Kantsone til bekkeløp.

Fig. 8. Typemiljø 6: kantsone bekkeløp. Jorda skal produseres i henhold til intensjonene i Vegvesenets prosesskode 74.44.

Snittet viser oppbygging av kantsonen på bekkleie og våtmarksområder. Snittet viser at kantsonen har en egen jordoppbygging med 20 cm moldholdig anleggsjord innblandet 50 vol% TBM - masser forutsatt at tekstur tilfredsstiller intensjonene i prosess 74.44. Oppbygging av hele bekkeløpet behandles under punkt 6.9. Bruk av membran i plast/gummi vil ikke gi optimale forhold for infiltrering av vannet i omkringliggende områder.

Jordoppbygging for grøfter

Grøfter er en naturlig del av vegprofilet og må detaljeres i forbindelse med detaljprosjektering. I Planen vises grøfter kun i forbindelse med rundkjøringen og Maurtuveien som opparbeides som gang/sykkelvei.

6.4 Tilbakeføring av vegetasjon - revegetering og beplantning

Som nevnt under punkt 4 Planens hensikt, skal det benyttes stedegne arter. Åsland ligger i direkte tilknytning til Østmarka, og stedegne arter vil være det mest bærekraftige valget for god vegetasjonsetablering. Stedegne arter har ingen entydig definisjon, men brukes her om arter som opprinnelig finnes i området og har genetisk opphav så nær området som mulig.

Det fremkommer en aktsomhetsplikt i forskrift om fremmede organismer §18 1. ledd samt et krav om tillatelse ved utsetting av fremmede arter i naturområder i den samme forskriften, §10 1. ledd. Dette taler for at valg av stedegne arter er det mest hensiktsmessige for dette området.

For å få til en best mulig strategi for etablering av stedegen vegetasjon er det søkt råd hos Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO, se referanse 2).

Følgende forutsetninger er formulert for Planen med hensyn til vegetasjonsetablering:

- Billig og robust løsning.
- Det skal benyttes stedegne arter.
- Anlegget er midlertidig.
- Minimering av innkjøring av jord
- Vanning er ikke aktuelt i området.
- Kontroll av invasive arter/tiltak mot spredning av svartelistede arter.
- TBM - massene som benyttes til jordblandingene er 100% frie for frø.
- Vegetasjonsetableringen skal skje raskt/rask tilsåing
- Robust kantvegetasjon.
- Vindspredning av frø er ikke mulig å forhindre.
- Vegetasjonsutviklingen er vanskelig å forutsi da dette er et komplett konstruert system.
- Unngå bruk av matjord; dvs. dyrket jord med høyt moldinnhold (moldholdig eller moldrik jord) tatt ut av matproduksjon.

De seks ulike typemiljøene for tilbakeføring av vegetasjon fremgår under punkt. 6.3 Jordoppbygging og typemiljøer se figur 4 - 8. Typemiljøene samt lokalklimatiske forhold som sol, vind og vann vil over tid bidra til å danne ulike vegetasjonssamfunn

6.4.1 Etableringsstrategier

Flere etableringsstrategier for stedegne arter har blitt vurdert tidligere i prosessen.

Flytting av vegetasjon fra donorumråder i nærheten med tilhørende frøbank vil være en uaktuell metode på grunn av mangel på donorumråder.

Deponering av stedegen jord med frøbank fra prosjektområdet er vurdert, men er ikke gjennomførbart, da det ikke er deponijord tilgjengelig.

Vegetasjonsutviklingen er vanskelig å forutsi da dette er et komplett konstruert system.

Tre metoder er lagt til grunn for vegetasjonsetableringen:

- Naturlig suksesjon.
- Såing av stedegne arter av gress og andre pionerarter.
- Planting av stedegne arter fra planteskole.



Fig. 9. Strategier for etablering av vegetasjon.

6.4.2 Naturlig suksesjon

Naturlig suksesjon vil si naturlig innvandring av planter over tid. Naturlig suksesjon er en viktig strategi for å revegetere området med stedegne arter jfr. under punkt 4.

Typisk naturlig suksesjon på Østlandet består av en pionerfase (startfase), en konsolideringsfase og en klimaksfase (et stabilt økosystem er etablert).

I en typisk naturlig suksesjon på Østlandet vil geiterams og bringebær etablere seg i pionerfasen. I konsolideringsfase vil smyle og bjørk være dominerende. I klimaksfase vil røsslyng, gran og blåbær etablere seg. I den siste fasen vil det etter hvert etableres en stabil blåbærgranskog. Hvilke arter som kommer i de ulike suksesjonsfasene på Åsland vil avhenge av de de lokalklimatiske forholdene samt hva som plantes/sås inn i anlegget, hva som finnes i området rundt og hvilke planter som trives i jorda som tilføres området. Noen av artene nevnt ovenfor vil mest sannsynlig etablere seg på Åsland. Bjørk vil bli plantet inn i anlegget. Dyreliv vil bidra til den naturlige suksesjonen både på en positiv og negativ måte. Dyr vil bidra til å spre frø og plantedeler, men de vil også spise frø og planter. Tidsperspektivet for suksesjonen er usikkert da dette avhenger av svært mange faktorer. Klimaksfasen vil ikke oppnås innenfor tidsperspektivet for Planen.



Fig. 10. Bildet viser eksempel på naturlig suksesjon på Østlandet. Bjørk skal plantes inn på Åsland.

Metoden med naturlig suksesjon skal benyttes over hele planområdet.

Det tilrettelegges for naturlig suksesjon innad i området ved at det plantes og tilsåes med stedegen vegetasjon. Jorden og forholdene ellers i anlegget vil være annerledes enn i de eksisterende skogsområdene rundt. Dette gjør at det vil være usikkert i hvor stor grad frøregnet derfra vil gi vegetasjonsetablering i anlegget. På kort sikt vil vindspredde arter, både ønskede og uønskede etablere seg i området. Uønskede arter skal kontrolleres for å legge til rette for spredning (naturlig suksesjon) av de artene som er sådd eller plantet inn i anlegget.

6.4.3 Såing

Det skal sås i typemiljø 1-5, se vedlegg 1 og punkt 6.3.

Såing defineres som sprøytesåing. Store deler av området skal tilsås med frøblanding som oppfyller kravene i forskrift om fremmede organismer med hjemmel i til Naturmangfoldloven. Felleskjøpets frøblandinger for Vegvesenet B3 og B4 oppfyller dette kravet.

SPIRE Vegvesenet B3

- 50 % Frigg, rødsvingel med lange utløpere, *Festuca rubra ubra*
- 20 % Leik, rødsvingel med lange utløpere, *Festuca rubra ubra*
- 20 % Lillian, sauesvingel, *Festuca ovina*
- 10 % Leikvin, engkvein, *Agrostis capillaris*

SPIRE Vegvesenet B4

- 30 % Frigg, rødsvingel med lange utløpere, *Festuca rubra ubra*
- 20 % Leik, rødsvingel med lange utløpere, *Festuca rubra ubra*
- 45 % Lillian, sauesvingel, *Festuca ovina*
- 5 % Leikvin, engkvein, *Agrostis capillaris*

Merk at begge blandinger består av norske sorter som eies av Graminor.

Det kan bli noe justeringer på frøblandingene mht. tilgang av frø. Frøene vil bare bli produsert med norske sorter og i henhold til naturmangfoldsloven. Alternativer til disse frøblandingene må vurderes på faglig grunnlag.

Såtidspunktet bør utføres sen høst eller tidlig vår.

Det er viktig at det tilsås umiddelbart etter at området er etablert. Dette for å hindre at invasive arter får etablert seg.

6.4.4 Planting

Det skal plantes i typemiljø 1, 2, 3 og 6, se vedlegg 1 og under punkt 6.3.

Det skal plantes busker, pluggplanter av trær og småtrær i planområdet, dette for å oppnå et rikt vegetasjonssamfunn.

Randsonen:

I randsonen av området skal det plantes pluggplanter av trær. Dette vil utgjøre en buffersone mot eventuelle invasive arter i området rundt.

Bekkeleier:

Langs bekkeleiene ved Mautubekken og Myrerbekken skal det plantes busker og småtrær, både pluggplanter av trær og småtrær med stammeomkrets 10-12 cm. Langs Mautubekken er det foreslått en sti. I forbindelse med stien plantes det småtrær, dette for å bidra til et godt romforløp med ulike landskapsopplevelser.

Sirkulært område i sør:

Sør i området er det satt av en plan sirkulær flate med 130 meter i diameter med TBM - masser som dekke. Enkelte steder i ytterkant av området er det lagt inn småtrær med stammeomkrets 10-12 cm, dette skal bidra til romdannelse.

Planteliste:**Treslag med frøkilder:**

Hengebjørk - *Betula pendula*, frøkilde Sannerud
Bjørk – *Betula pubescens*
Svartor - *Alnus incana*, frøkilde Sauherad E
Rogn - *Sorbus aucuparia*, frøkilde Sauherad E
Furu - *Pinus sylvestris*, proveniens C2
Spisslønn - *Acer platanoides*, frøkilde Sauherad

Foreslåtte treslag er tilgjengelige i planteskoler.

Busker - alle buskene skal ha norsk frøkilde:

Busker for tørre områder:

Einer - *Juniperus communis*
Steinnyperose - *Rosa canina*
Kjøtttype - *Rosa dumalis*
Busttype - *Rosa mollis*
Kanelrose - *Rosa majalis*
Slåpetorn - *Prunus spinosa*
Hassel - *Corylus avellana*

Busker for fuktige områder:

Svartvier - *Salix myrsinifolia*
Gråselje - *Salix cinerea*
Ørevier - *Salix aurita*
Krypvier - *Salix repens*

Buskene skal etableres fra kontraktsdyrkete plugger fra frø eller skuddstiklinger fra nærområdet. Enkelte kan være tilgjengelige fra for eksempel Norgesplanter AS - sammenslått selskap av Sauherad og Hokksund planteskole.

6.4.5 Tilak mot spredning og etablering av svartelistede arter

For å oppfylle aktsomhetsplikten i forskrift om fremmede organismer, §18 1. ledd, gjøres det flere tiltak som rask tilsåing, bruk av jord uten ugrasfrø eller rotdeler av ugras og etablering av mer invasjonsresistent vegetasjon i risikosoner dvs. pluggplanter av trær med dypere jord i ytterkanten av området.

Fremmed arter som kan bli en utfordring på Åsland:

Kanadagullris
Kjempespringfrø
Gravbergknapp
Russekål
Hagelupin
Mispler

Bane NOR har ansvaret for området fra etablering og frem til tilbakelevering til den enkelte grunneier.

6.5 Stier, turveier og G/S - vei (gang-sykkelvei)

Stiene er anlagt for midlertidig bruk frem til oppstart av byutviklingen.

G/S - vei og nye stier er plassert så langt det har vært mulig der gamle stier og turveier tidligere var anlagt. Dette gjelder ny gang/sykkelvei som sammenføres mot eksisterende Maurtuveien, eksisterende stisystemet i nord og eksisterende sti fra øst mot Maurtuveien. Langs Maurtubekken er det plassert en ny sti som forbinder området fra nord-vest til sør-øst. Her er det også planlagt vegetasjon i fler sjikt, noe som vil bidra til å gjøre det mere attraktivt å bevege seg langs bekken.

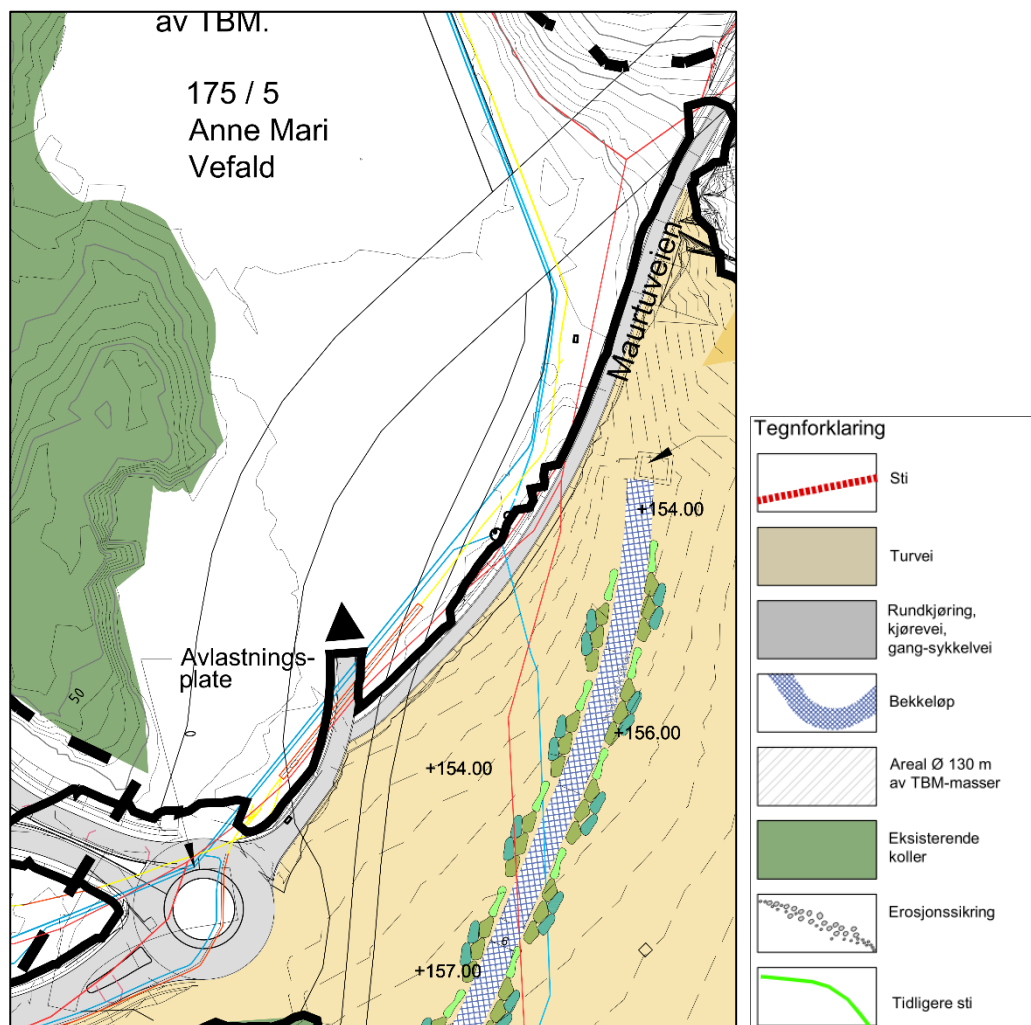


Fig. 11. Ny G/S - vei fra rundkjøring sammenføres med eksisterende Maurtuveien.

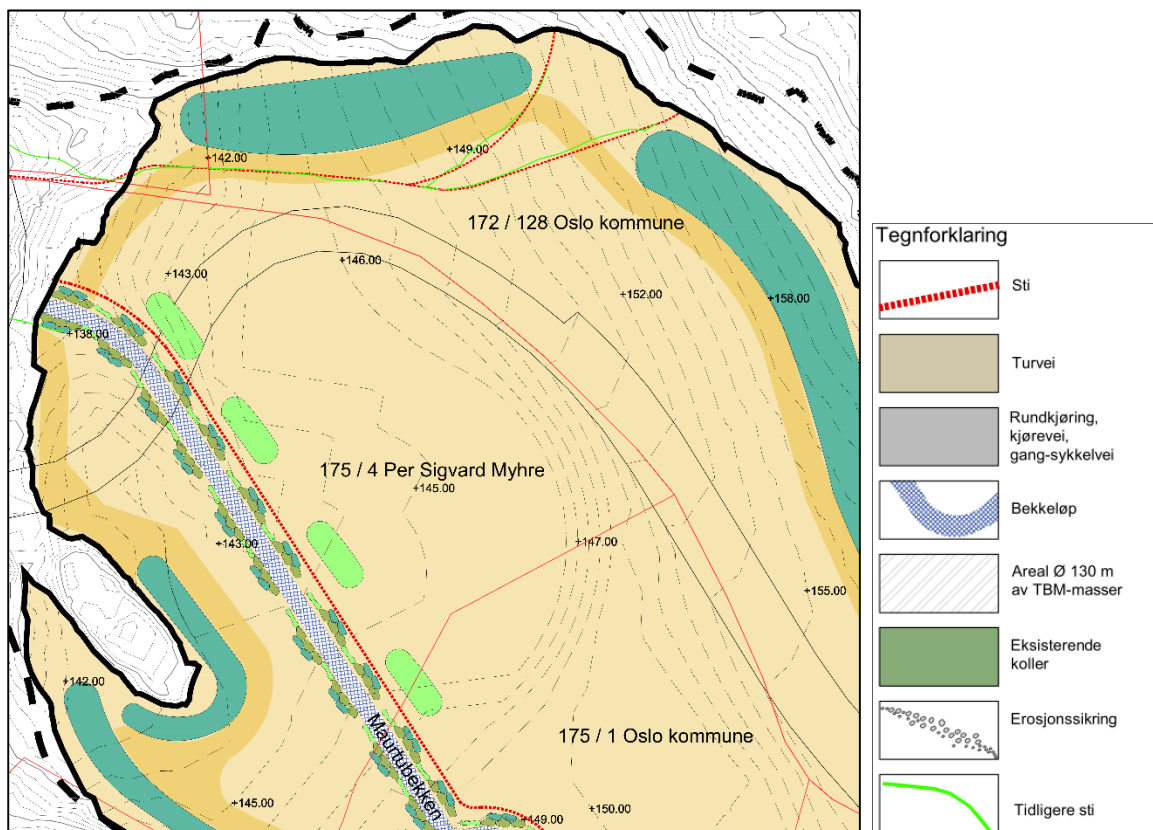


Fig. 12. Eksisterende stisystem i nord reetableres. Langs Mautubekken er det plassert en ny sti som forbinder området fra nord-vest til sør-øst. Her sees kun den nord-vestlige delen. Hele stien kan sees i vedlegg 1.

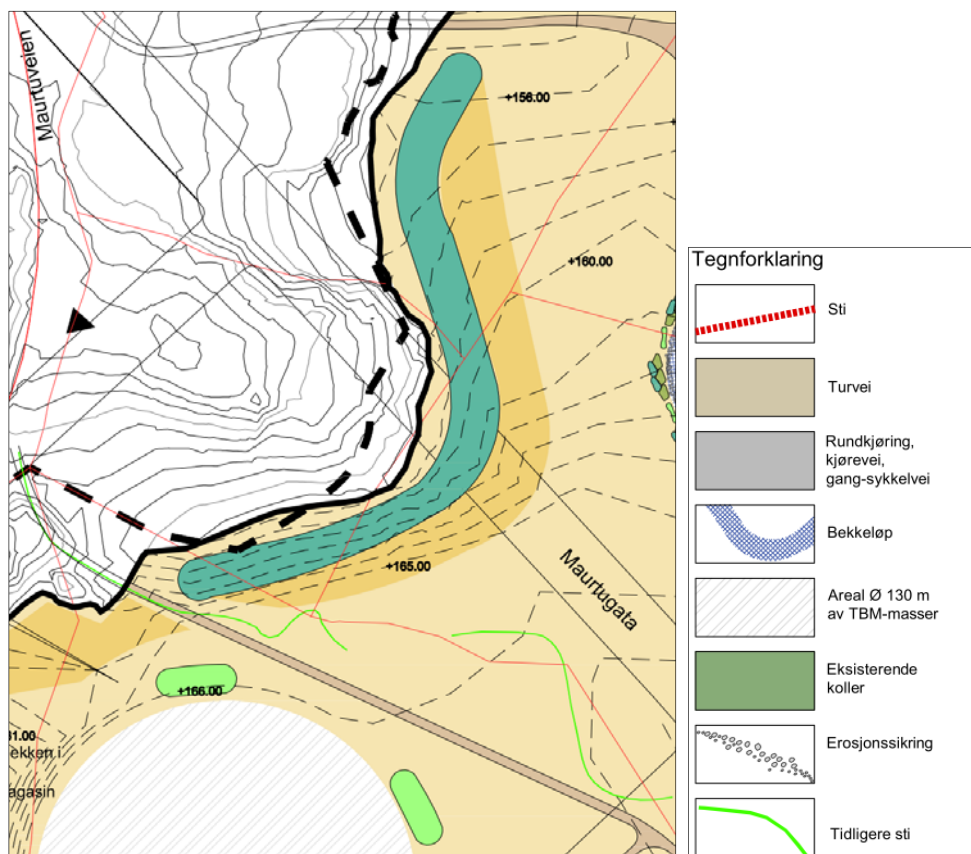


Fig. 13. Eksisterende sti fra øst mot Mautuveien reetableres som turvei.

Nedenfor følger prinsippsnitt og overbygning av G/S – vei, turveier, stier og veier.

Tverrprofil og oppbygging av G/S - vei med asfaltdekke:

G/S - vei som kobler seg på eksisterende Maurtuveien skal anlegges med asfaltdekke.

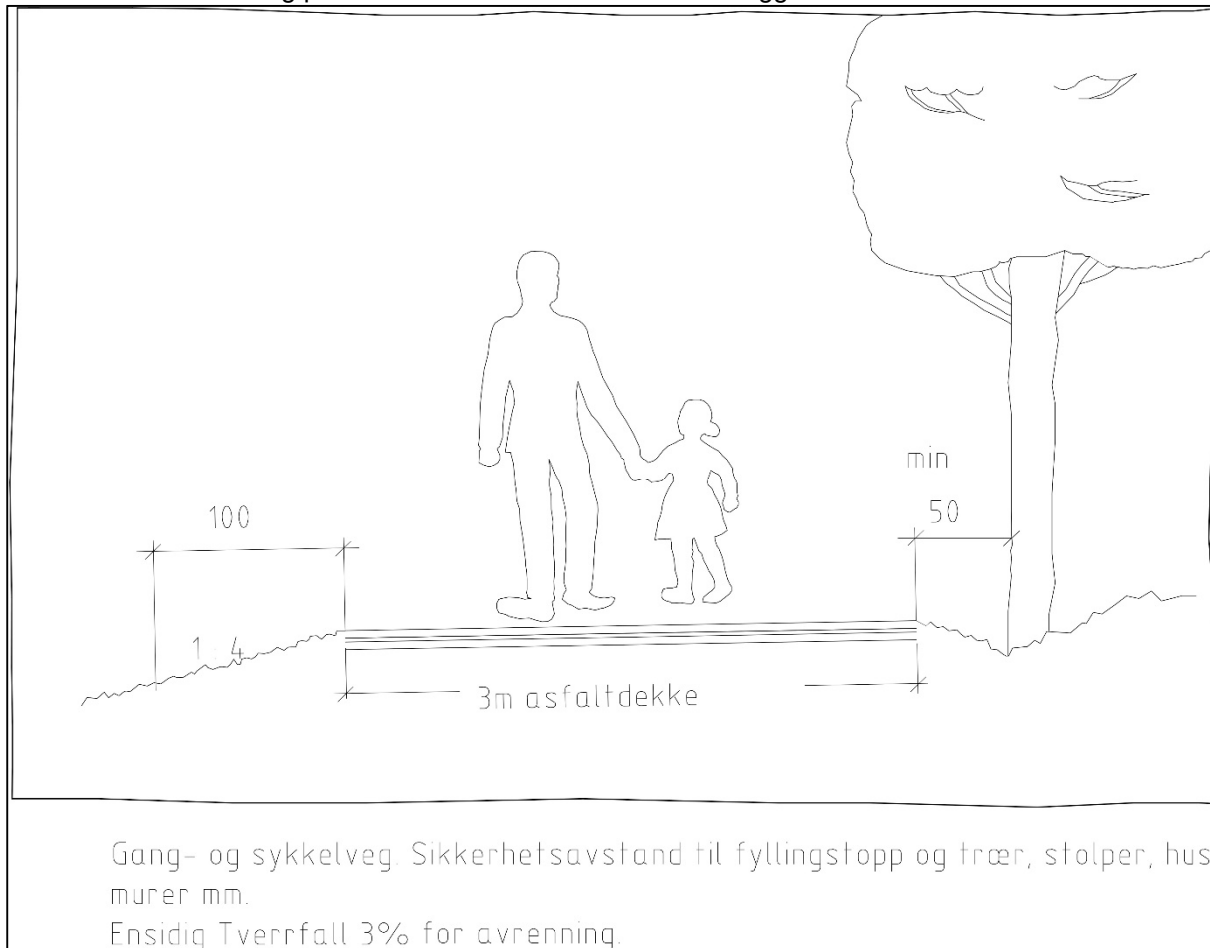


Fig. 14. Tverrprofil av G/S - vei med asfaltdekke.

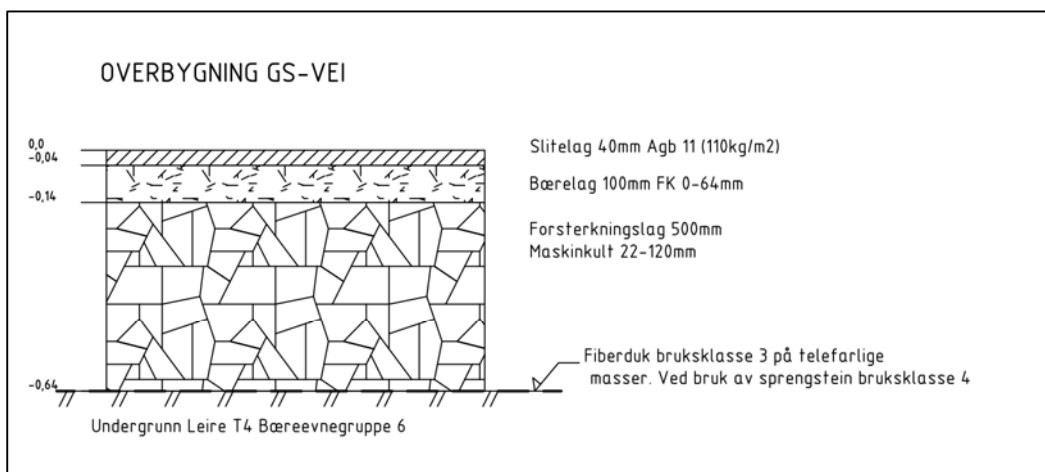


Fig. 15. Overbygning G/S - vei med asfaltdekke.

Tverrprofil og oppbygging av turveier med grusdekke:

Turvei gjennom området skal anlegges med grusdekke.

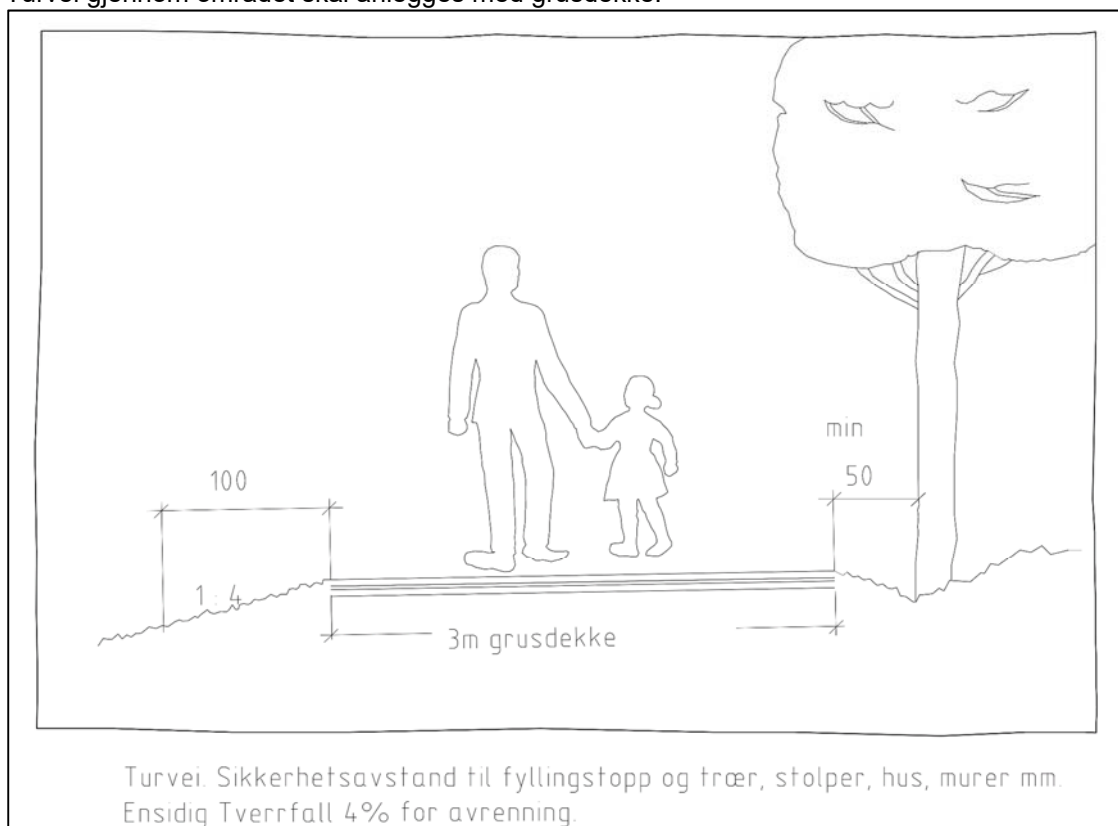


Fig. 16. Tverrprofil av turvei med grusdekke.

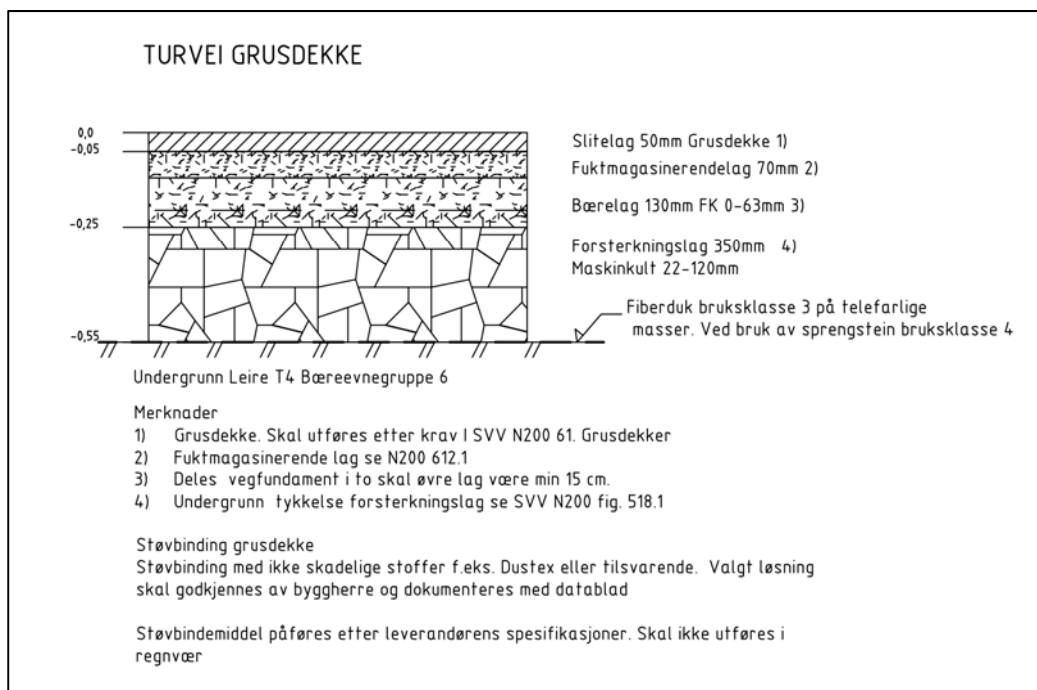


Fig. 17. Overbygning turvei med grusdekke.

Tverrprofil og oppbygging av sti med grusdekke:

Alle nye stier på området skal anlegges med grusdekke. Se vedlegg 1.

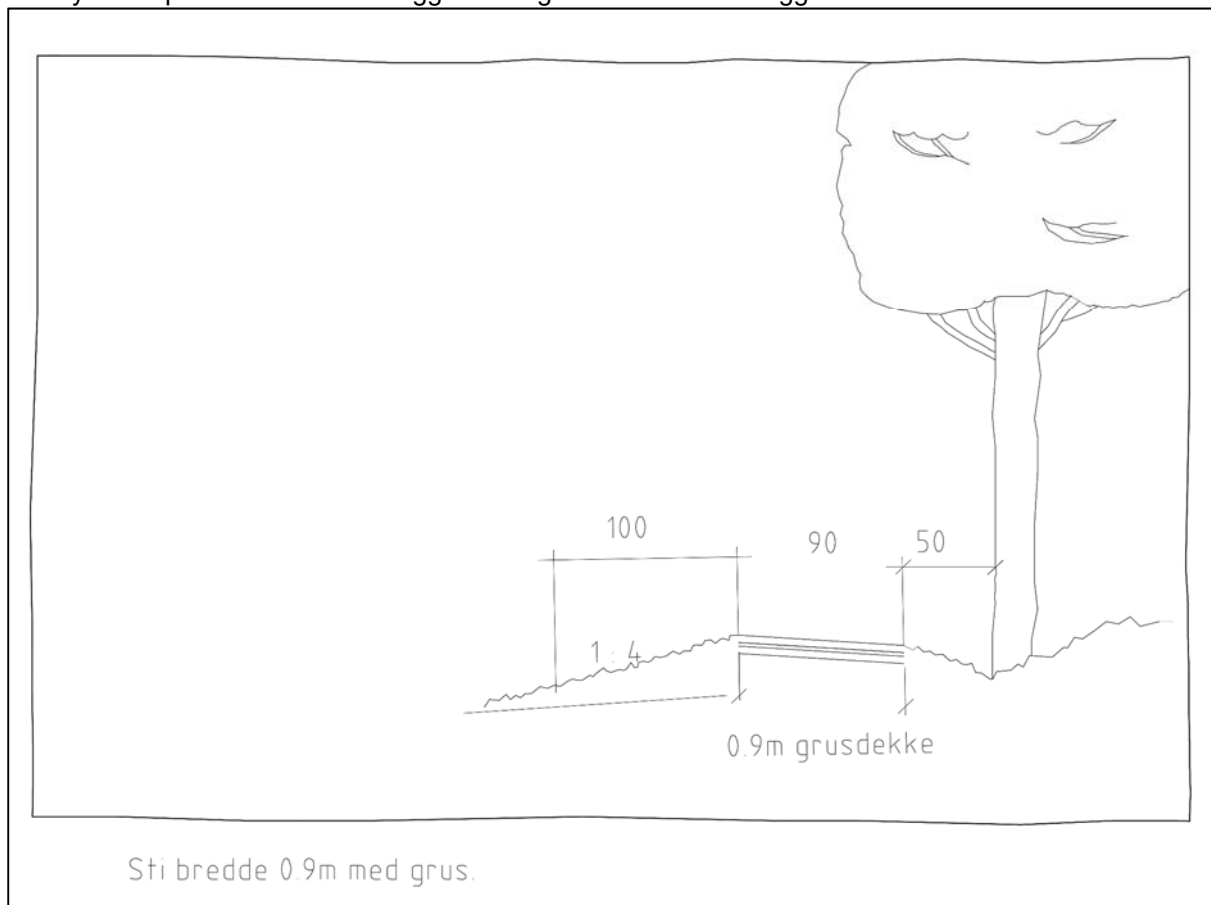


Fig. 18. Tverrprofil av sti med grusdekke.

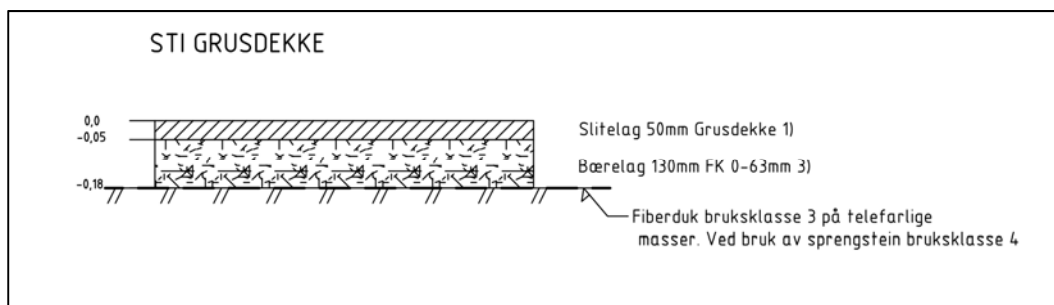


Fig. 19. Oppbygging av sti med grusdekke.

6.6 Veger

Stensrudgata anlegges som en midlertidig vei med bredde 8,5 meter. Gaten anlegges med asfalt som dekke og avsluttes ved reguleringsgrense tilhørende skytebanen.

Terrenget er formet i henhold til koteplanen og dette gir grunnlag for oppbygging av Mautugata og Stensrudgata i forbindelse med kommende byutvikling. Se vedlegg 1.

Tverrprofil og oppbygging av kjørevei:

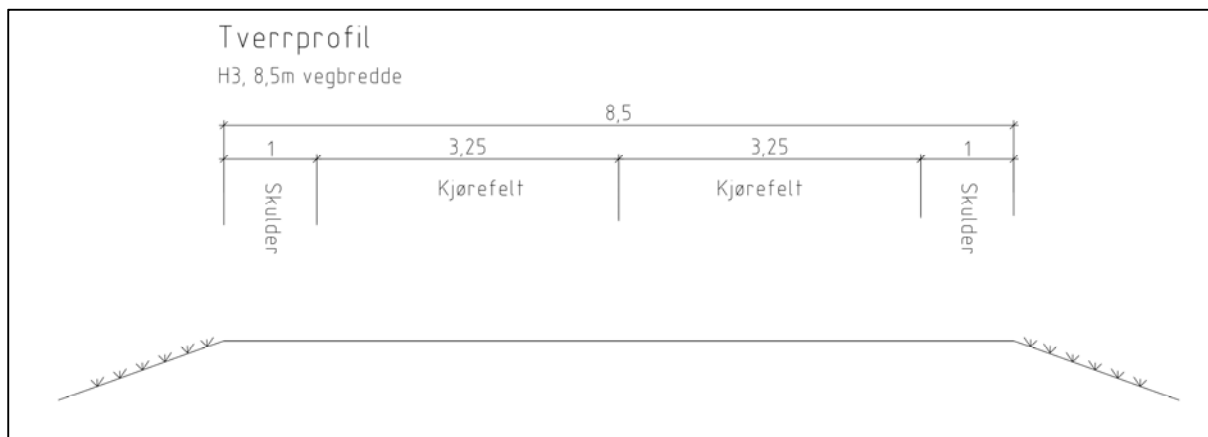


Fig. 20. Tverrprofil av kjørevei

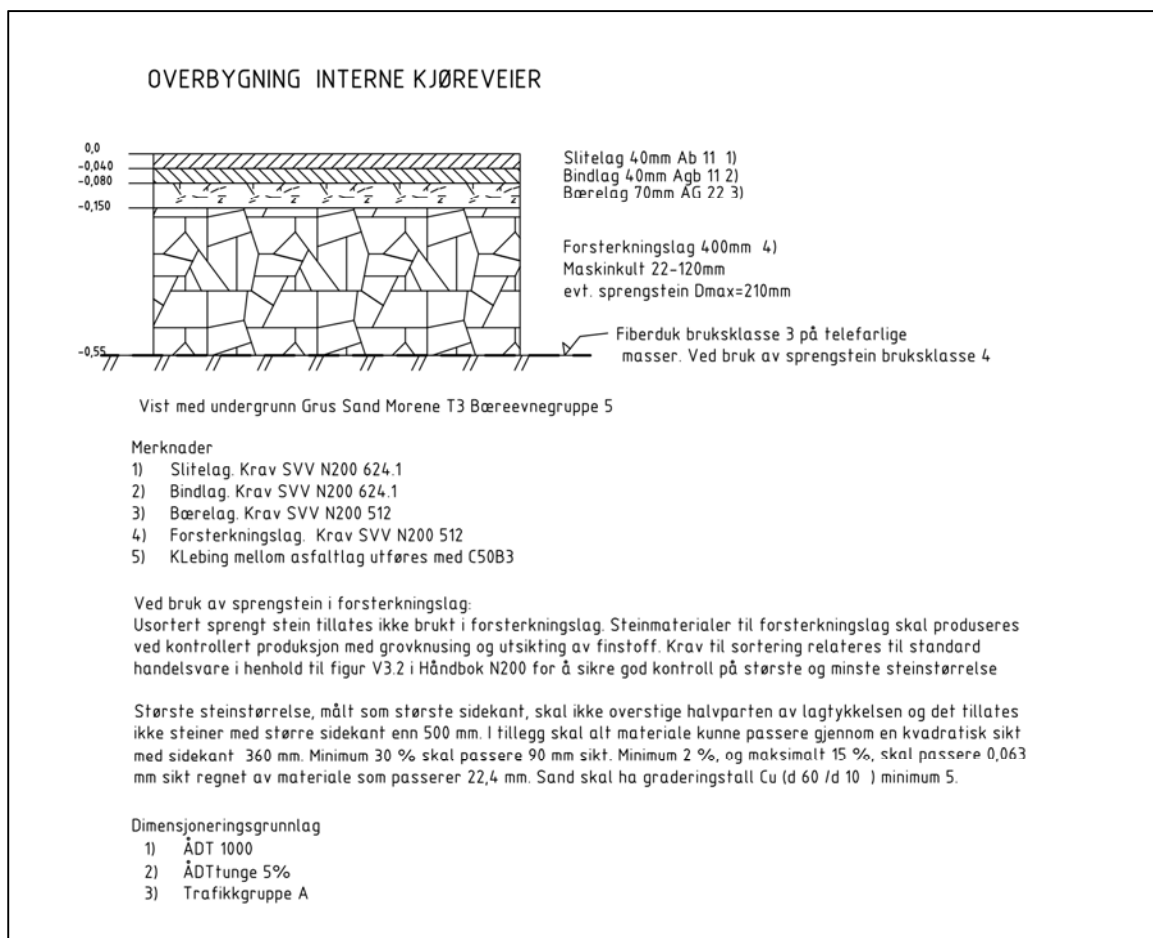


Fig. 21. Overbygning av kjørevei

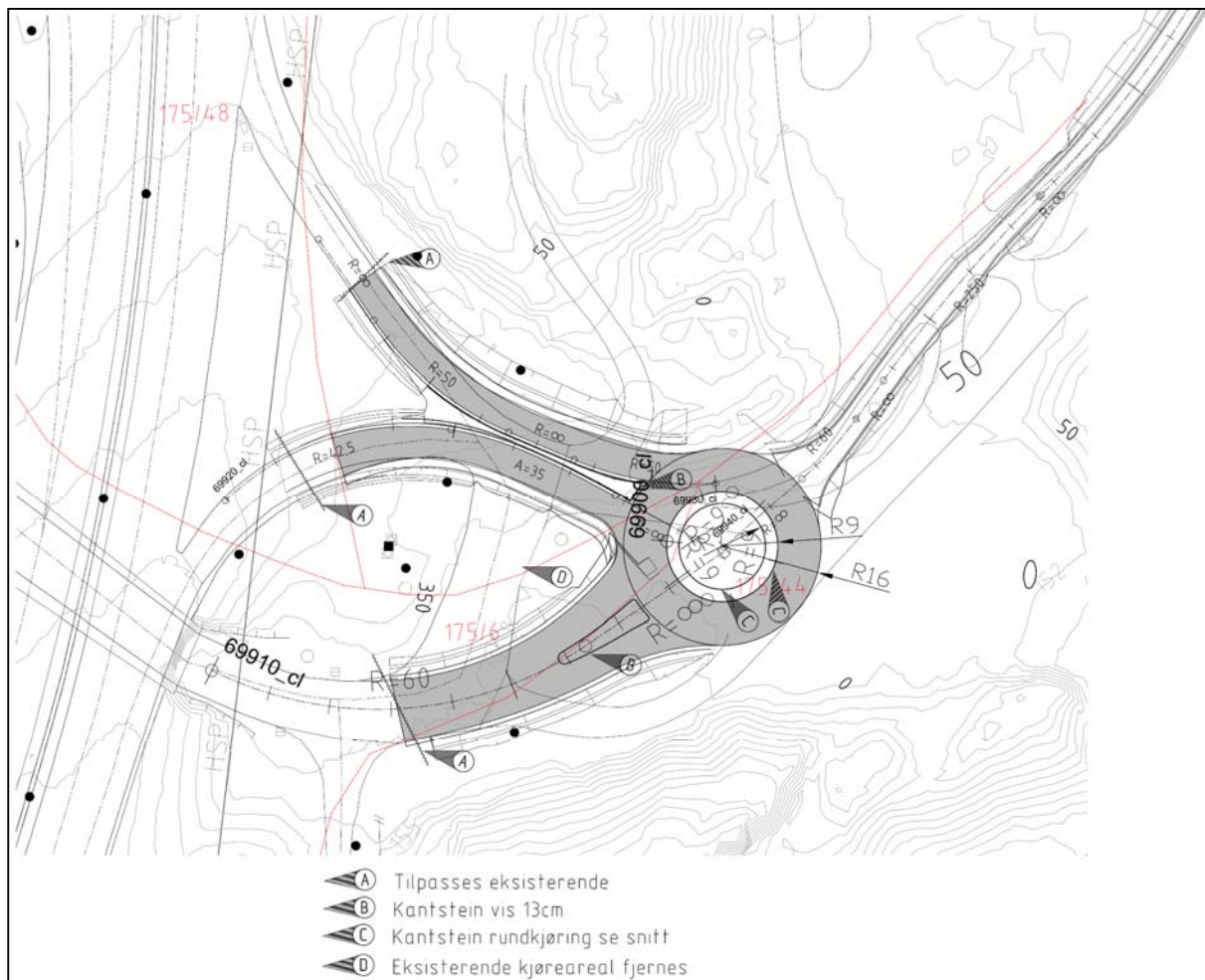
Oversiktsplan, detalj og oppbygging av rundkjøring ved E6:

Fig. 22. Oversiktsplan, detalj og oppbygging av rundkjøring ved E6.

Det er lagt inn grøfter ved rundkjøringen i vest og ved Maurtuveien. På oppfylte arealer for øvrig i Planen, er det ikke prosjektert inn grøfter.

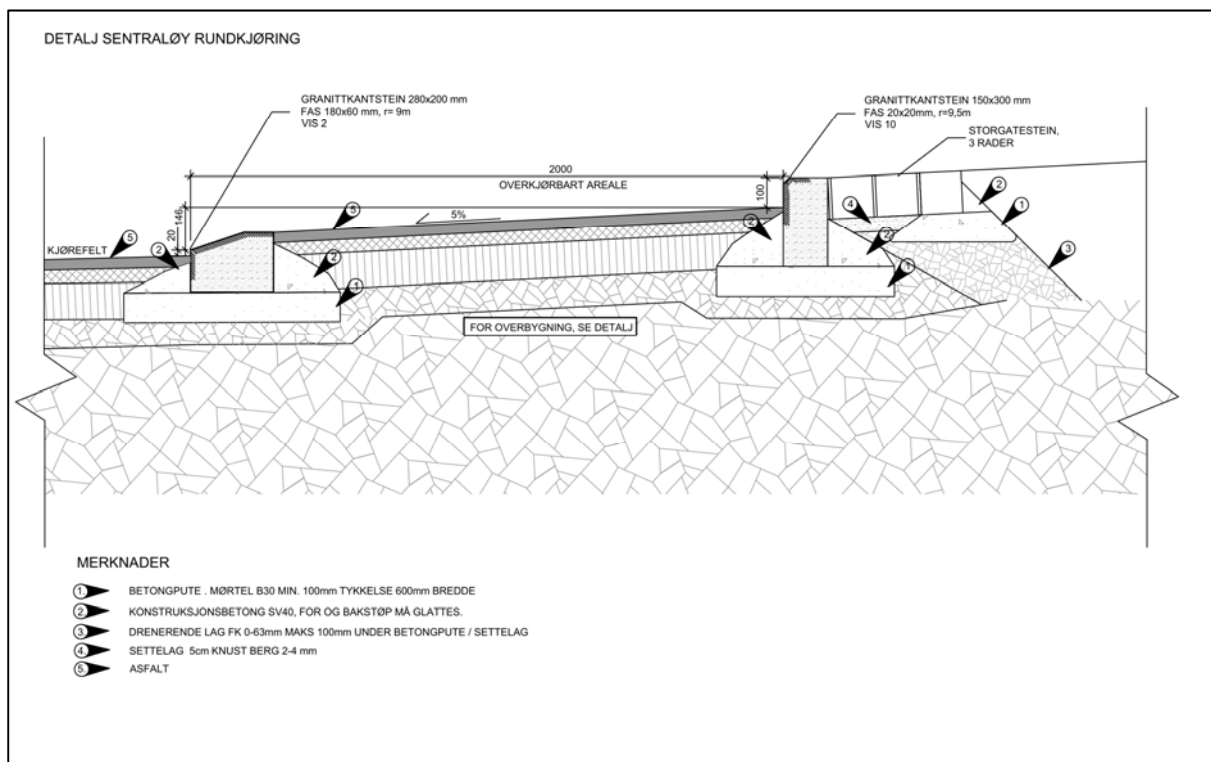


Fig. 23. Detalj av sentraløy tilhørende rundkjøring.

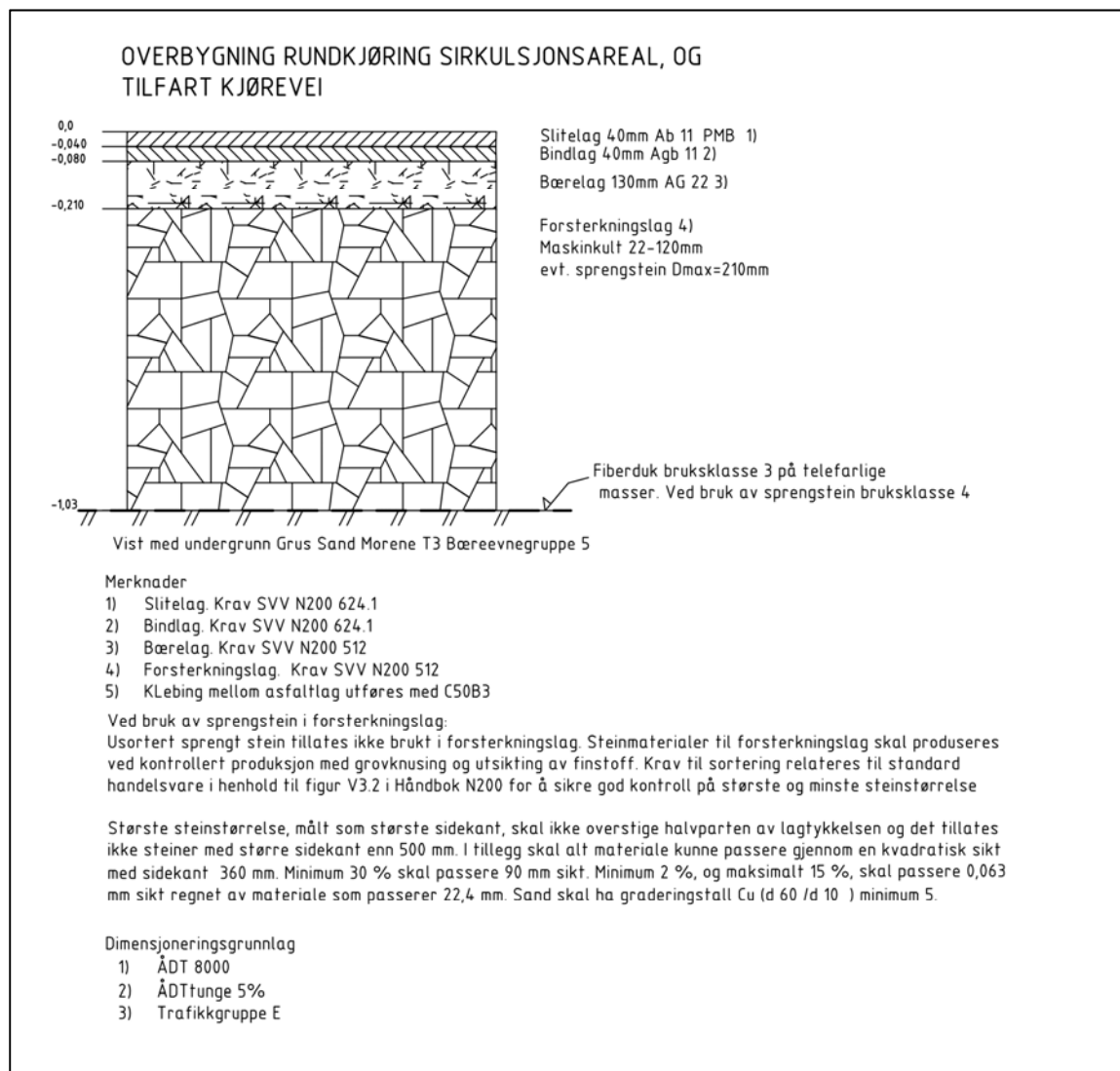


Fig. 24. Overbygning rundkjøring, sirkulasjonsareal og tilfart kjørevei.

6.7 Baner for idrett

Det er avsatt et sirkulært flatt område med 130 meter i diameter nord for inngangen til skytebanen. Området har en overflate av komprimerte TBM – masser, som avtalt med Oslo kommune. Området framgår av Planen.

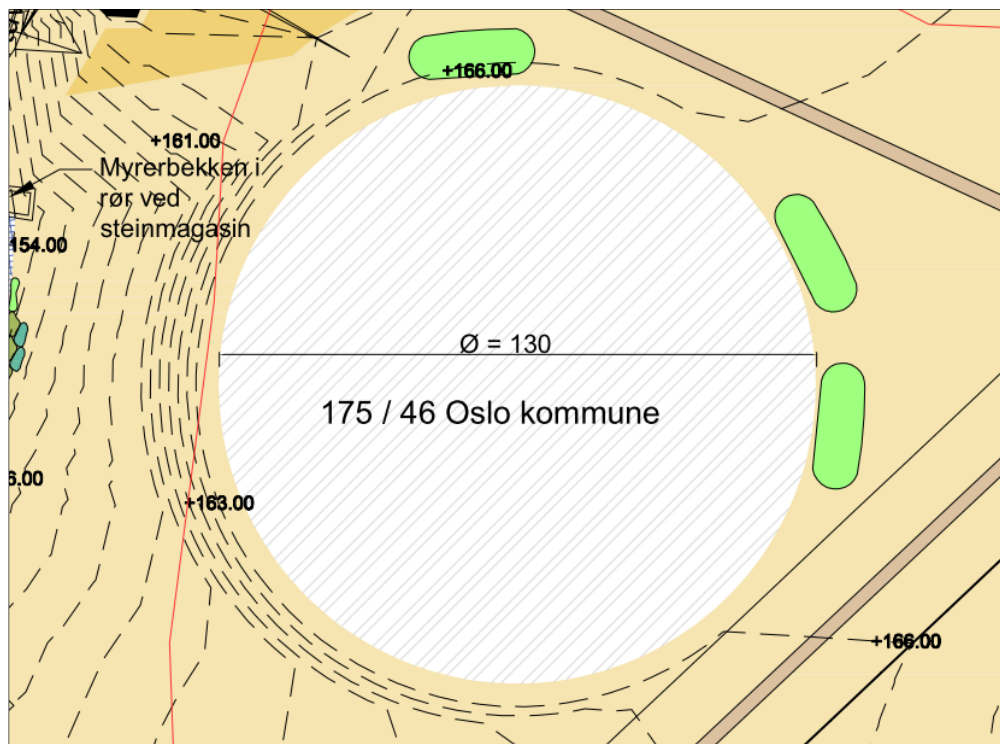


Fig. 25. Sirkulært område med komprimerte TBM - masser nord for skytebanen.

6.8 Tilpasset adkomst for regulert skytebane

Adkomst til skytebane via Sluttstykket er lagt på kote + 162. Det er foreslått et større flatt areal i forbindelse med inngangssonen til skytebanen.

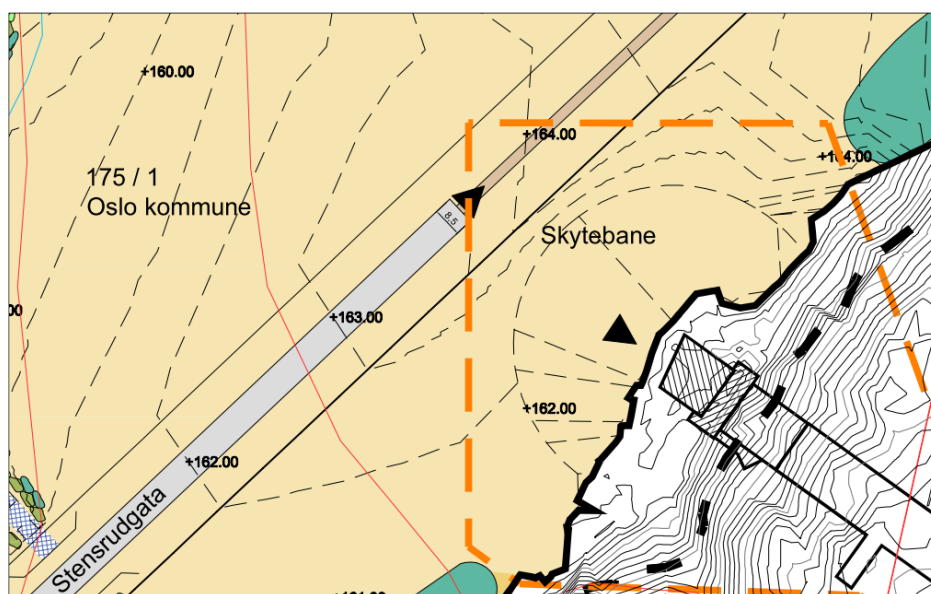


Fig. 26. Adkomst til skytebane.

6.9 Vannhåndtering – åpne bekkeløp og fordrøyningsiltak

I utarbeidelsen av Planen har det vært fokusert på å få til en bærekraftig vannhåndtering. Prinsipper for vannhåndtering fremgår av figur 24 nedenfor. Det er en målsetting at både Mautubekken og Myrerbekken legges om i åpent løp innenfor områdereguleringen. Vann skal håndteres på naturlig måte ved fordrøyningsiltak i åpne løsninger og infiltrering i grunnen. Dette kan benyttes som utgangselementer for en prinsipp-plan for overvannshåndtering i forbindelse med den fremtidige byutviklingen.

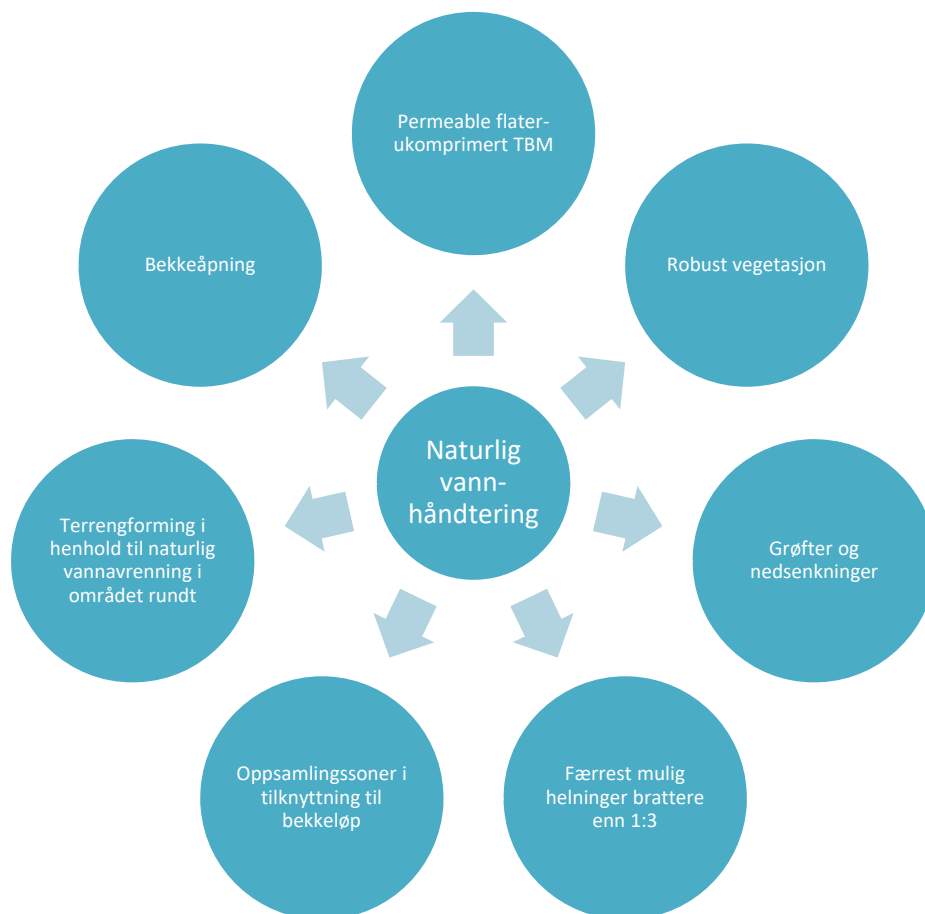


Fig. 27. Prinsipper for vannhåndtering.

Ved utforming av overvannsplan skal Norsk Vann sin tre-trinnsstrategi benyttes, hvor det i første trinn legges opp til at overvannet fanges opp fra ulike tette og permeable flater og ledes til områder med mulighet for infiltrasjon hvis TBM-massene muliggjør dette. Dette vil være i perioder med liten nedbør og avrenning. Hvis TBM-massene ikke muliggjør infiltrasjon og ved noe større nedbør og avrenning vil infiltrasjonskapasiteten være overskredet, og det er da behov for å forsinke og fordrøye overvannet i eks åpne vannsystemer og dammer. Det kan også vurderes om deler av Mautubekken eller Myrerbekken kan være en del av fordrøyningsystemet i stilleflytende partier. Det siste trinnet går ut på å sikre trygge flomveger i perioder med stor nedbør og avrenning. Det må derfor etableres overløp fra fordrøyningsystemene som føres ut i trygge flomveger. Trygge flomveger kan i denne sammenheng både være flomveger mellom fordrøyningsystem og bekk eller bekken i seg selv. Åpning av Mautubekken og Myrerbekken vil bli en del av overvannsplanen, og det er svært viktig med god planlegging i forkant av utbyggingen slik at alt overvann håndteres mest mulig lokalt. Vi har derfor føyd på et trinn 0 i tre-leggsstrategien som omhandler planlegging. Se for øvrig figur under.

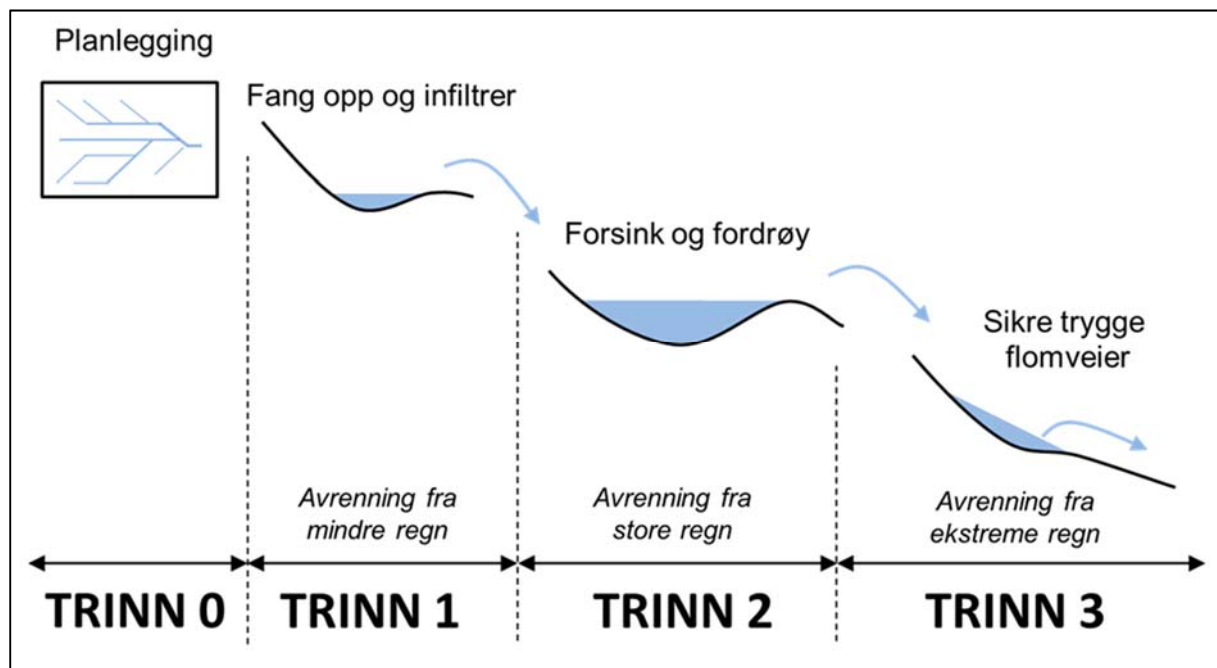


Fig. 28. Modifisert utgave av Norsk Vann sin treleddstrategi for håndtering av overvann, hvor trinn 0 Planlegging er føyd til. Det er svært viktig med planlegging av håndtering av overvann før en utbygging. Trinn 1-3 viser ulike typer systemer for håndtering av overvann ved ulik størrelse i nedbør/avrenning (Kilde: Norsk Vann Rapport 162/2008).

Det gjennomføres en modellering av avrenning fra ny oppbygd flate samt arealene som drenerer til denne. Modelleringen tar utgangspunkt i en 200 års flom. Denne modelleringen vil danne grunnlag for videre detaljering og dimensjonering av bekkene. Bekken må dimensjoneres i hht. risiko og fare for flompåvirkninger nedstrøms. Ved liten fare for flompåvirkning nedstrøms, bør det vurderes om 200 års flom er riktig dimensjoneringskriterie for bekkene. Forutsatt at det ikke planlegges infrastruktur som kan ødelegges ved en storflom, bør bekkene sannsynligvis dimensjoneres for en mindre flom slik at det er mulig å få et vannspeil i bekkene i store deler av året.

Vannet håndteres på en naturlig måte ved å benytte åpne løsninger for bekkedragene. De to eksisterende bekkene i området, Myrerbekken og Maurtubekken, er så langt det har vært mulig, lagt i opprinnelig trase. Det er tatt hensyn til den fremtidige byutviklingen ved plassering av bekkeløpene. Bekkeløpene vil bidra til lokal vannhåndtering og være estetiske innslag i den fremtidige byutviklingen. Maurtubekken kan danne ryggraden i en fremtidig park/grønnstruktur. Det vil være svært positivt for etableringen av området at det allerede finnes en etablert blågrønn struktur.

Koplingspunkt mellom eksisterende bekk og planlagt bekk, ligger høyt oppe i nedbørfeltet for både Myrer- og Maurtubekken. Dette betyr at disse bekkene i deler av året har liten vannføring. Det må forventes at bekkene blir liggende tørre en del av året. Hvis bekkene blir dimensjonert for en 200-års flom, vil tverrsnittet til bekken bli såpass stort, at det i store deler av året kan forventes at bekkeløpet er tørt eller har lite vann. Det anbefales å konstruere et flomløp og et lavvannsløp i samme bekkestrase, slik at lavvannsløpet vil ha synlig vann i perioder med liten vannføring.

Med store variasjoner i vannføring er det viktig at bekkeløpene er prosjektert slik at de hindrer erosjon og samtidig kommuniserer med omkringliggende områder. Det kan også etableres terskler og nedsenkede oppsamlingssoner/dammer i bekkene for å redusere vannhastigheten og erosjonsfaren i sideskråningene (kan også være en del av fordrøyningssystemet – se trinn 2 i figur over). Terskler vil bidra å opprettholde et vannspeil i perioder med liten vannføring. Langs bekkeleier og oppsamlingssoner etableres det robust kantvegetasjon som reduserer faren for erosjon, fremmer biologisk mangfold og bidrar til å gjøre det hyggeligere å bevege seg langs bekkeleiene.

Terrenget er formet i henhold til den naturlige vannavrenningen i området og det benyttes ukomprimerte TBM - masser i alle vegetasjonssoner. Dette er svært viktig for dreneringen av området.

For ytterligere å sikre området mot erosjon er det så langt det har vært mulig forsøkt å unngå helninger brattere enn 1:3.

Det er lagt inn grøfter i forbindelse med rundkjøringen og Maurtuveien, ellers er veier og stier prosjektert for god vannavrenning med takfall eller sidefall.

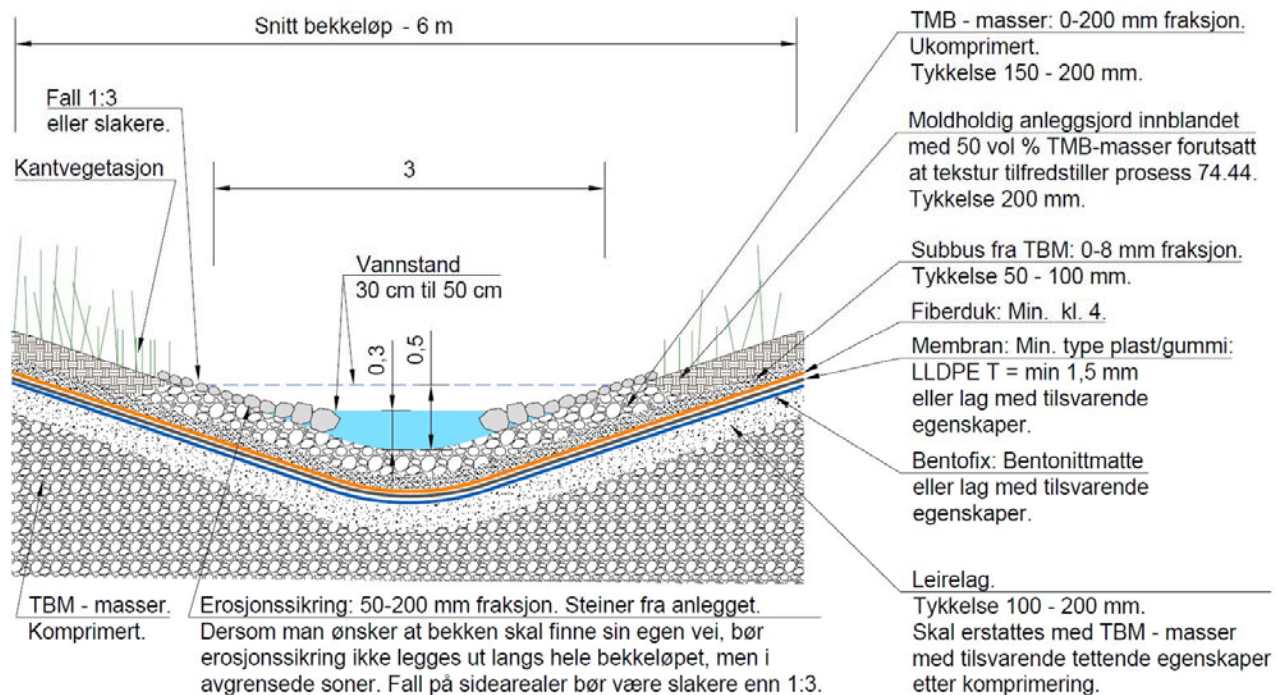


Fig. 29. Prinsippsnitt av oppbygging bekkeløp.

Snittet i fig. 25 er kun ett prinsippsnitt for bekkeløpene. Bekkeløpene er ikke detaljprosjektert og detaljer rundt dybder, fraksjoner og oppbygging må detaljeres på et senere tidspunkt. Det er viktig at erosjonssikringslaget samt type masser i bekkebunn og sideskråninger dimensjoneres i hht. dimensjonerende flom – både når det gjelder kornfordeling og sorteringsgrad. I prinsippskissen over er det foreslått flere tettende lag for bekkene. Vanligvis er det nok med ett tettende lag. Det anbefales tett membran som tettesjikt. Dette tettelaget må føres opp til over dimensjonerende flomvannstand. Det er foreslått tettende lag fordi TBM - masser har en usikker beskaffenhet ift. tettingsegenskaper for vann. Dersom det viser seg at TBM - masser gir et tilstrekkelig tettesjikt i bekkeprofilen, kan dette benyttes. Det må da minimum være svært godt sortert og ha kornstørrelse/kornfordelingsegenskaper lik leire. Det bør være fiberduk over og under membranen.

Vedlegg

1. Planen (Tilbakeføringsplanen)
2. Realytelsesplan

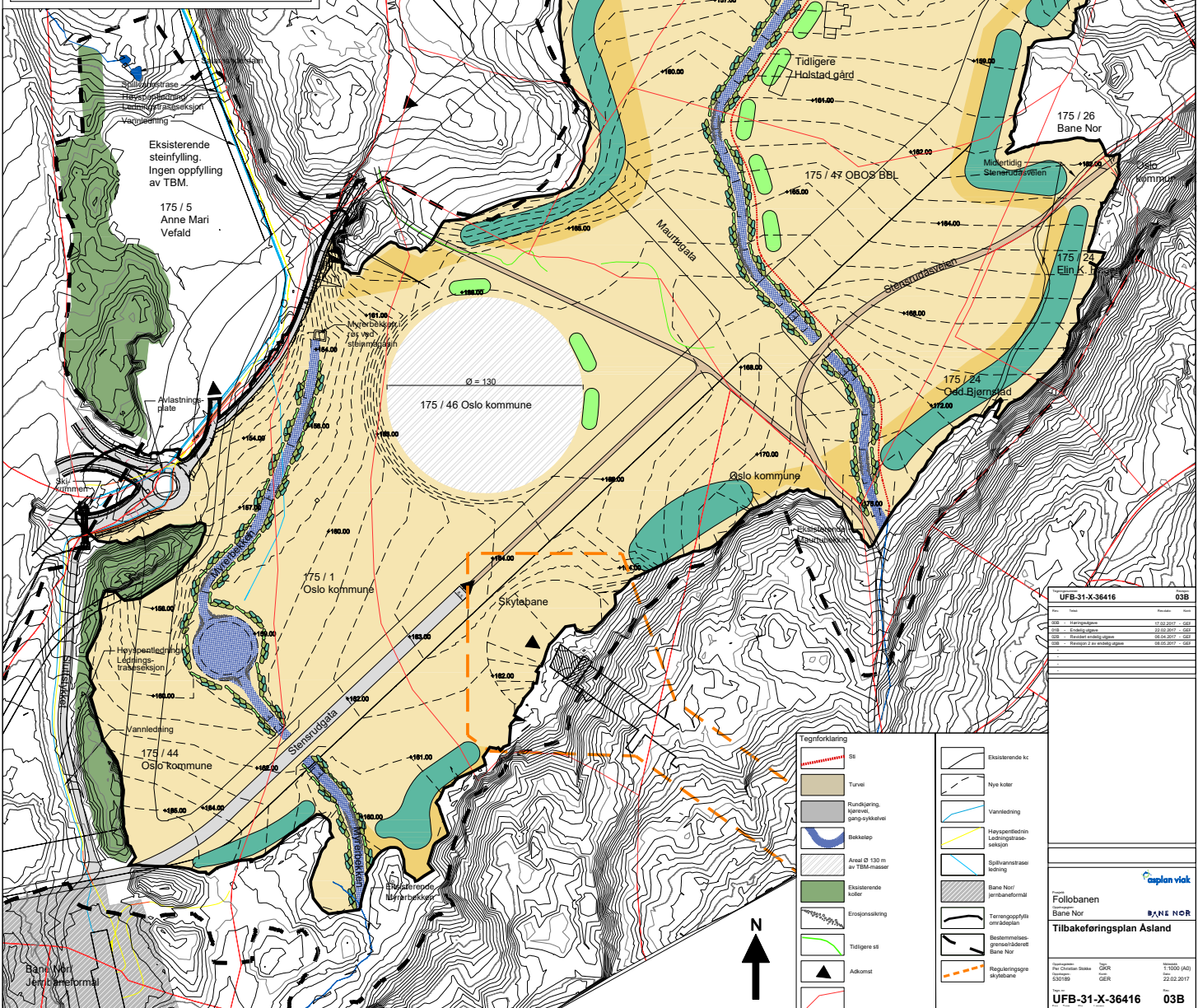
DOKUMENT INFORMASJON

Endringslogg

Rev.	Endring

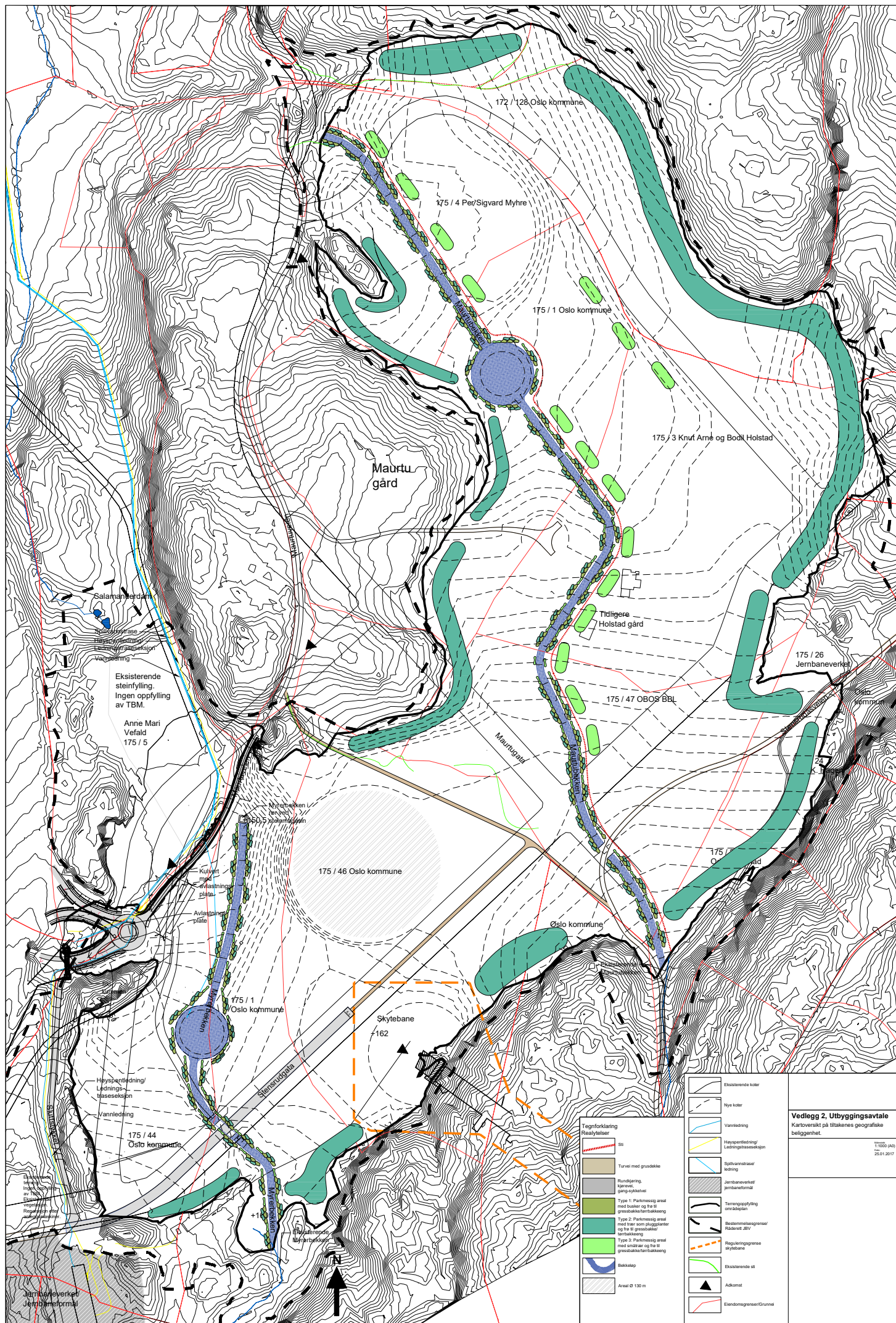
Referanseliste

- [1] Arbeidsnotat - Jordressurser Åsland-muligheter for jordproduksjon, 27.03. 2015, Dok.nr.1
- [2] Arbeidsnotat – Vegetasjonsetablering Åsland, 21.06.2016, Dok.nr.2
- [3] Application of TBM spoil as quality fill for Gjersrud – Stensrud township, UFB-30-A-70072, 2016.06.15, Jernbaneverket /NGI.

[illegible]

Tegningsnummer		Revision	
UFB-31-X-36416		03B	
Fase		Tidspunkt	
000 - Heringsgulv	17.02.2017	GEF	
010 - Endelig udlæg	22.02.2017	GEF	
020 - Revideret endelig udlæg	06.04.2017	GEF	
030 - Revision 2 av endelig udlæg	06.05.2017	GEF	
-			

	
Prosjekt Follobanen gjennomføringsplan Bane NOR	
	
Tilbakeføringsplan Asland	
Utarbeidet av Per Christian Stokke Utgitt 5/30/19	Godkjent av ØIKR Kvalitet GER
Versjon UFB-31-X-36416	Dato 03B



Follobaneprojektet
Tilbakeføring Åsland

Tilleggsnotat til tilbakeføringsplan for Åsland

☒ Akseptert

☐ Akseptert m/kommentarer

☐ Ikke akseptert (kommentert)
Revider og send inn på nytt
Kun for informasjon

Sign: 

Digitalt signert av Thomas Nissen
Dato: 2025.05.16 11:05:40 +02'00'

01C	Revidert etter merknader fra grunneiere og Bane NOR	12.03.2025	ZG	MF	MF
00C	Første utgave, til gjennomlesing og kommentar	25.10.2024	IB/ZG/WS	MF	MF
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Tittel: Follobaneprojektet Tilbakeføring Åsland Tilleggsnotat til tilbakeføringsplan for Åsland		Sider:			
		13			
		Produsert av:	Multiconsult		
		Prod.dok.nr.:			Rev:
		Erstatter:			
Prosjekt: Follobaneprojektet Parsell: Åsland		Dokumentnummer: UFB-31-A-73150		Revisjon: 01C	
BANE NOR		Drift dokumentnummer:		Drift rev.:	

INNHOLDSFORTEGNELSE

TILBAKEFØRINGSPLAN FOR ÅSLAND	4
1 BAKGRUNN	4
VEILEDER FOR TILLEGGSNOTATET	4
2 PROSESS	4
3 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET	5
4 PLANENS HENSIKT	5
5 EGNETHET FOR BYGGEGRUNN	5
6 BESKRIVELSE AV PLANEN	6
6.2 PLANERING AV OVERFLATE – KOMPRIMERTE OG UKOMPRIMERTE TBM-MASSER	6
6.3 JORDOPPBYGGING	6
6.4 TILBAKEFØRING AV VEGETASJON - REVEGETERING OG BEPLANTNING	8
6.4.1 Etableringsstrategier	9
6.4.2 Naturlig suksesjon	9
6.4.3 Tilsåing	9
6.4.4 Planting	10
6.4.5 Tiltak mot spredning og etablering av svartelistede arter	10
6.4.6 TILGANG TIL VANN (NYTT UNDERKAPITTEL)	10
6.5 STIER, TURVEIER OG G/S - VEI (GANG-SYKKELVEI)	11
6.6 VEGER	11
6.7 BANER FOR IDRETT	11
6.8 TILPASSET ADKOMST FOR REGULERT SKYTEBANE LARK	11
6.9 VANNHÅNDTERING – ÅPNE BEKKELØP OG FORDRØYNINGSTILTAK	11
DOKUMENTINFORMASJON	13
ENDRINGSLOGG	13
REFERANSELISTE	13

TILBAKEFØRINGSPLAN FOR ÅSLAND

1 BAKGRUNN

Bane NOR har bestilt et tilleggsnotat til opprinnelig tilbakeføringsplan utarbeidet av Asplan Viak, 09.05.2017 dokument nr: UFB-31-A-36415 [1]. Bakgrunnen for dette er miljøsituasjonen på Åsland med tilhørende pålegg fra Statsforvalteren (SFOV) og Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA), og krav fra plan og bygningsetaten (PBE).

Overnevnte tilbakeføringsplan har vært utgangspunkt for Multiconsult sin prosjektering av tilbakeføringsarbeidene. Som følge av nye tiltak for å begrense utlekking av sulfat og uran fra TBM-massene har Multiconsult i dette notatet beskrevet endringer som skal være gjeldende for tilbakeføringsplanen og utførelsen av dette. Mesteparten av endringene er allerede kjent igjennom de tiltakene som er beskrevet i tidligere tiltaksplaner og pålegg fra SFOV og DSA. Multiconsult henviser til rapporter Miljøriskovurdering UFB-31-A-73145 [2] samt Tiltaksplan forurenset grunn UFB-31-A-73131 [3].

De endringer og avvik fra opprinnelig tilbakeføringsplan som er beskrevet i dette tilleggsnotatet, erstatter tidligere vurderinger i opprinnelig tilbakeføringsplanen for Åsland på disse punkter. For øvrig gjelder opprinnelige tilbakeføringsplan utarbeidet av Asplan Viak for de deler som ikke er endret ved dette tilleggsnotat. Det bemerkes at Multiconsult ikke har kvalitetssikret de deler av Asplan Viaks opprinnelige tilbakeføringsplan som ikke er endret ved dette tilleggsnotat. Multiconsult er ikke ansvarlig for eventuelle feil i den opprinnelige tilbakeføringsplanen utarbeidet av Asplan Viak.

Veileder for tilleggsnotatet

Tilleggsnotatet for tilbakeføringsplanen er delt opp etter samme kapitelinndeling som opprinnelig Tilbakeføringsplan. For at det skal være tydelig å se begge disse dokumentene i sammenheng er det kun endringer, avvik og ny informasjon som er medtatt i dette notatet. For kapitler som ikke er endret fra opprinnelig plan vil disse kapitlene stå tomme uten tekst for å beholde riktig nummerering iht. opprinnelig tilbakeføringsplan.

2 PROSESS

PBE har i brev til BN datert den 22.02.24 krevd at dersom "*eventuelle tiltak vil medføre endringer og avvik fra den opprinnelige tilbakeføringsplanen for området må denne planen oppdateres*". Etter avtale med Bane NOR ref. E-postkorrespondanse datert 11.04.24 ble det besluttet at Multiconsult skulle utarbeide et tilleggsnotat til Asplan Viak sin tilbakeføringsplan for Åsland. Tilleggsnotatet for tilbakeføringsplanen skal være i overensstemmelse med Utbyggingsavtalen, miljøtiltak og endelig løsninger for prosjektering og bygging ref. mail fra Bane NOR 17.06.2024.

3 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

4 PLANENS HENSIKT

Hensikten med tilleggsnotatet er å sikre at område for oppfylling/midlertidig rigg- og anleggsområde for Follobanen, tilbakeføres i tråd med gjeldende dokumenter. Der innhold i dokumentet strider mot hverandre skal dokumentene gjelde i følgende rekkefølge:

- Reguleringsplan for Gjersrud Stensrud S-4927
- Follobaneprosjektet Tilbakeføring Åsland, Tilleggsnotat til tilbakeføringsplan for Åsland UFB- 31-A-73150
- Tilbakeføring Åsland, Grunnlag for revegeterings- og beplantningsplan UFB-31-A-73115 [5] (levert ifm. Utbyggingsavtalen 2021)
- Tilbakeføringsplan for Åsland UFB-31-A-36415 rev 03B

Videre så må forholdene i utbyggingsavtalen ivaretas.

Valgte løsninger for jordproduksjon og vegetasjonsetablering i forbindelse med tilbakeføring av anleggsområdet på Åsland er gjort med tanke på at området er planlagt utbygget som boligområde i fremtiden, og at det som anlegges nå er å anse som et midlertidig rekreasjons- og friområde frem til området bygges ut.

Tildekking av TBM-masser med tilførte eksterne masser skal utføres som et avbøtende tiltak da det er påvist noe forhøyet innhold av sulfat i TBM-massene og at det i vannprøver fra bekkene som drenerer området (Myrerbekken og Maurtubekken) er påvist forhøyede konsentrasjoner av sulfat og uran.

- TBM – massene fra Follobaneutbyggingen skal benyttes på stedet til terrengoppfylling, men skal ikke bearbeides/sorteres til forskjellige fraksjoner for bruk til oppbygging av veier, stier, jordproduksjon og øverste vekstlag.
- Alle utlagte TBM-masser tildekkes med rene masser [2]

5 EGNETHET FOR BYGGEGRUNN

6 BESKRIVELSE AV PLANEN

6.2 Planering av overflate – Komprimerte og ukomprimerte TBM-masser

Materialkonsept med bruk av stedlige masser er ikke lenger gjeldende da TBM-masser kun skal benyttes til oppbygning av terrengformer.

Ukomprimerte TBM-masser skal gi porøse steinmasser med luftrom og vanngjennomstrømning som gir grunnlag for vekst og derav reduksjon av erosjon. Ved bruk av TBM-masser i undergrunnen er det svært viktig at de øverste 50 cm ikke komprimeres i områder der det skal etableres spredningssoner for vegetasjon. For eng gjelder 30 cm med ukomprimerte eller grubbede TBM-masser under rene masser. For fordrøyningsarealer skal det gruppes ned til 110 cm under prosjektert ferdig overflate. I anleggsfasen må entreprenør utarbeide et eget kart for anleggskjøring på området, slik at fremtidige vegetasjonsområder ikke blir komprimert. Iht til «Anleggsgjennomføringsplan», UFB-31-A-73112_04B[4], kan det ikke kjøres anleggsmaskiner på det ukomprimerte laget med TBM-masser eller områder som er grubbet. Det innebærer at det må etableres midlertidige kjøretraseer som grubbes og tilsås etter ferdig bruk. I områder der det skal etableres vei, gang-/sykkelvei, sti og bekker kan TBM - massene komprimeres, dvs. her kan anleggsmaskiner kjøre.

6.3 Jordoppbygging

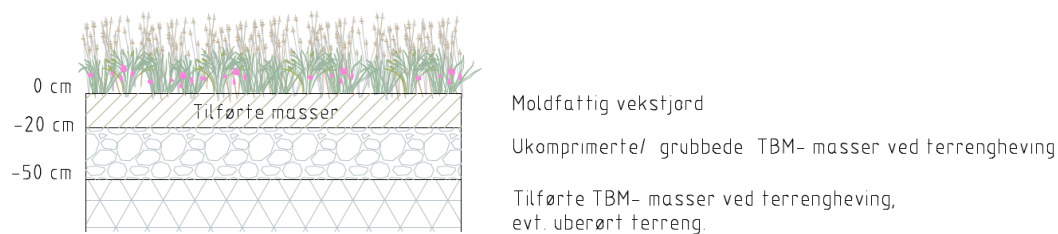
Standarder definert i Utbyggingsavtalen og opprinnelig Tilbakeføringsplan fravikes. TBM-masser skal ikke benyttes i toppdekke, men erstattes med rene, tilførte masser. Hovedsakelig skal det være grunn, moldfattig jord egnet for etablering av eng. Det dype jordprofilet med moldholdig toppdekke skal brukes for ulike typemiljøer kalt revegeteringssoner. For fordrøyningsarealene er det både grunn, moldfattig jord, og dyp, moldholdig jord. For grubbing gjelder det egne dybder. Det er utviklet tre nye jordprofiler slik at man kan oppnå varierte vegetasjonssamfunn og sikre området mot erosjon. Jordblandingene skal tilfredsstillte intensjonene i Vegvesenets prosess 74.44 for innkjøpt vekstjordlag/anleggsjord.

Jordblandinger:

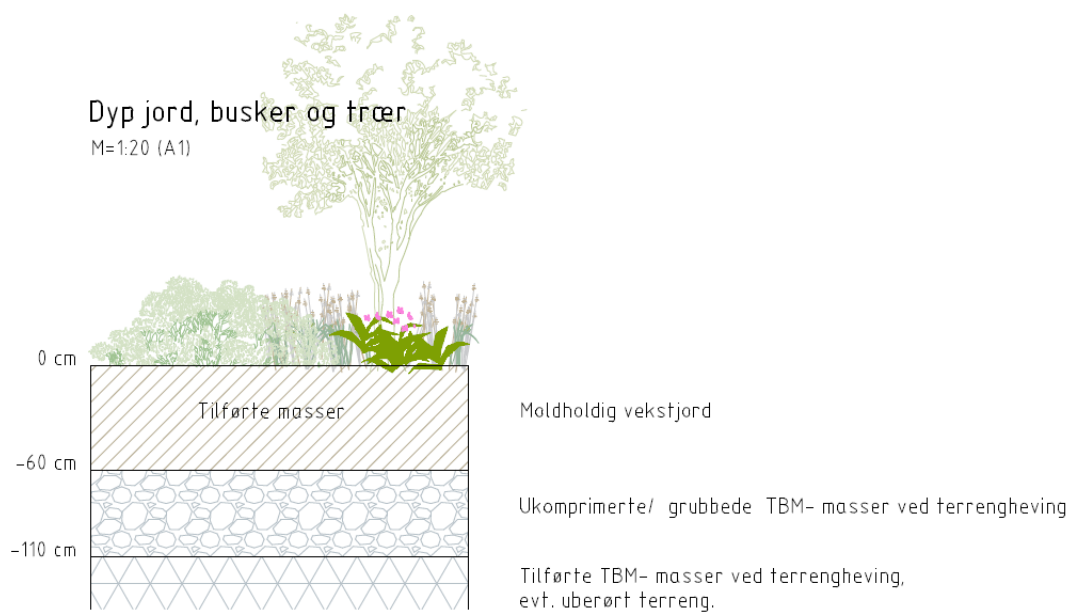
Jordblandingene for toppdekker er nye, basert kun på tilførte masser. Minimumstykkelse på tildekking av TBM med disse nye massene er 0,2 meter, men det finnes også et jordprofil som har dypere lag med rene masser. Dette profilet skal ivareta overlevelse i plantesamfunnene i revegeteringssonene.

Grunn jord, eng

M=1:20 (A1)



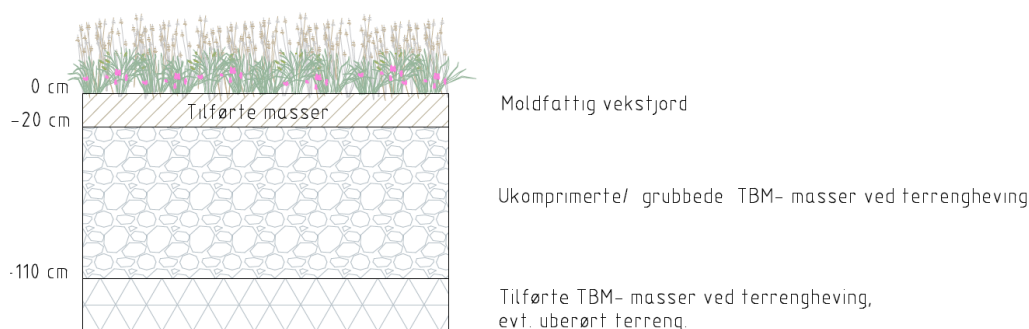
Figur 01 Revidert prinsippssnitt av jordprofil Grunn jord, eng. Toppmasser uten bruk av TBM-masser.



Figur 02 Revidert prinsippssnitt av jordprofil Dyp jord, busker og trær. Toppmasser uten bruk av TBM-masser.

Grunn jord, fordrøyningsområder

M=120 (A1)



Figur 03 Revidert prinsippsnitt av jordprofil Grunn jord, fordrøyningsområder. Toppmasser uten bruk av TBM-masser.

Jordblandinger i toppdekke

Det skal benyttes to jordblandinger, en moldfattig og en moldholdig. Jordblandingen skal tilfredsstille intensjonene i Vegvesenets prosess 74.44 for innkjøpt vekstjordlag/anleggsjord. Den eksakte blandingen vil bli levert med beskrivelsen når de endrede tiltakene blir godkjent i neste fase.

6.4 Tilbakeføring av vegetasjon - revegetering og beplantning

Revegeteringsprinsippene som er vist i Tilbakeføring Åsland, Grunnlag for revegeterings- og beplantningsplan UFB-31-A-73115 [5] videreføres for dette tilleggsnotatet, men uten TBM-masser i vekstjordlaget. Frøblandingen er oppdatert iht. Statens Vegvesens gjeldende endringer.

Det vil legges vekt på disse suksessfaktorene:

1. Jord som gir en god etablering av plantesamfunnene selv med et lavt skjøtselsnivå
2. Jord som kan holde på plantetilgjengelig vann, men samtidig være slitesterk i et parkmiljø
3. Jord som ikke eroderer bort og gir avdekking og utvasking av TBM-massene
4. Jordblandinger frie for invaderende arter og uønskede arter.
5. Jord som kan blandes opp av fornybare ressurser i lokalområdet, herunder fullkompostert kompost av hage- og parkavfall
6. Forbehandling av mellomlagrede jordmasser kan foregå inne på tiltaksområdet (ca. 5000 m³)
7. Noe innhold av knuste masser i de mineralske delene

8. Tilslag av næringsstoffer for eksempel fra slam fra biogassproduksjon
9. En løsning som gir minimalt med forstyrrelser og belastning for det normale trafikkbildet på innfartsårene, da det er store volumer som skal transporteres inn

6.4.1 Etableringsstrategier

Vegetasjonsutviklingen er vanskelig å forutsi da dette er et komplett konstruert system. Det nye terrenget av oppfylte TBM-masser har helt andre økologiske forutsetninger enn den omkringliggende naturen, så begrepet «stedegen» kan her forstås som arter naturlig hjemhørende på Østlandet, men i tørrere og skinnere miljø enn omkringliggende skog rundt fyllingsområdene. Innplantet vegetasjon og lokalklimatiske forhold som sol, vind og vann vil over tid bidra til å danne ulike vegetasjonssamfunn.

6.4.2 Naturlig suksesjon

6.4.3 Tilsåing

I hovedsak består revegeteringen av tilsåing for tørrbakkeeng og grasbakke. Såing defineres som sprøytesåing. Store deler av området skal tilsås med frøblanding som oppfyller kravene i forskrift om fremmede organismer med hjemmel i til Naturmangfoldloven. Felleskjøpets frøblandinger for Vegvesenet B3 og B4 oppfyller dette kravet.

SPIRE Veivesenet B3 inneholder:

25 % Frigg rødsvingel med lange utløpere, *Festuca rubra ssp. rubra*

45 % Leik rødsvingel med lange utløpere, *Festuca rubra ssp. rubra*

20 % Lillian sauesvingel, *Festuca ovina*

10 % Leirin engkvein, *Agrostis capillaris*

SPIRE Veivesenet B4 inneholder:

20 % Frigg rødsvingel med lange utløpere, *Festuca rubra ssp. rubra*

30 % Leik rødsvingel med lange utløpere, *Festuca rubra ssp. rubra*

45 % Lillian sauesvingel, *Festuca ovina*

5 % Leikvin engkvein, *Agrostis capillaris*

Begge frøblandingene skal tilsettes kløver, hvitkløver 'Hebe' og rødkløver 'Lea'. Disse artene er engbelgvekster, som er nitrogenfikserende og beriker mager jord. Det er sannsynlig at kløveren etter hvert vil gå ut, men at den i starten kan gi et bedre grunnlag for etablering av eng, og redusere mulighetene for ugras til å etablere seg i tomrom i enga.

Merk at begge grasfrøblandingene består av norske sorter som eies av Graminor. Det kan bli noen justeringer på frøblandingene mht. tilgang på frø. Frøene vil bare bli produsert med norske sorter og i henhold til Naturmangfoldloven. Alternativer til disse frøblandingene må vurderes på faglig grunnlag.

Såing bør utføres om høsten eller våren. Det er viktig at det tilsås umiddelbart etter at jorda er lagt ut. Dette for å hindre at invasive arter får etablert seg.

Follobaneprosjektet	Tilleggsnotat til tilbakeføringsplan for Åsland	Side:	10 av 13
		Dok.nr:	UFB- 31-A-73150
		Rev:	01C
		Dato:	12.03.2025

B3 er en standardblanding som pakkes ved behov og blir lagret på mange ulike Felleskjøp avdelinger.

Det kan derfor være vare som har litt avvikende sammensetning.

Innholdet kan bli justert avhengig av pakketidspunkt og tilgang på frø.

B4 blir bare pakket på forespørsel.

B4 velges der det er ekstra skrint og/eller tørt pga. stort innhold av sauesvingel.

Innholdet kan bli justert etter frøtilgang og i samråd med kunde.

6.4.4 Planting

Trær og busker skal plantes som masseplanter 80-100, eller 100-120, eller minste tilgjengelige størrelse. Stauder skal etableres fra pluggplanter tilhørende Østlandet. Det velges kun lokale arter som vokser eller hører hjemme i dette området. Plantene er sjekket mot Artsdatabanken, finnes i nærområdet og vokser i miljøer vi regner med at danner seg på slettene på Åsland. Det skal brukes så lokale frøkilder som mulig ved anskaffelse av plantemateriale..

UFB-31-J-73102_01B Panteliste og plantemønster produsert i 2021 er gjeldende [6].

6.4.5 Tiltak mot spredning og etablering av svartelistede arter

For å oppfylle aktsomhetsplikten i forskrift om fremmede organismer, §18 1. ledd, skal Bane NOR gjøre flere tiltak som rask tilsåing, bruk av jord uten spiredyktig ugrasfrø eller rotdeler av ugras, og etablering av mer invasjonresistent vegetasjon i risikosoner dvs. pluggplanter av trær med dypere jord i ytterkanten av området.

Områdene rundt anleggsområdet kan ha store mengder av den fremmede arten Kanadagullris. For å unngå at denne arten sprer seg og overtar voksestedet til planlagt vegetasjon, vil det som BYM også påpeker i sin forhåndsuttalelse ifm. søknad om rammetillatelse (ref. tidligere rammetillatelse), være viktig å begrense spredningsmulighetene. Dette skal gjøres ved at all tilgrensende Kanadagullris slås før blomstring i den perioden tilbakeføringsarbeidet pågår. Dette arbeidet forutsetter avtale med berørte grunneiere.

Andre fremmede arter som ikke er kartlagt, men som kan bli en utfordring på Åsland:

Kjempespringfrø

Gravbergknapp

Russekål

Hagelupin

Mispler

6.4.6 Tilgang til vann (Nytt underkapittel)

For å sikre en vellykket tildekking av TBM-massene må vegetasjonsetableringen være god.

Dette krever nettopp vanning for akseptabel vekst slik at ikke tildekkingsmassene (vekstjordlaget) eroderer vekk.

For at området skal etablere vegetasjon forutsettes det at det vannes etter behov i etableringsfasen som vanligvis settes til 3 år. Etter etableringsfasen skal det ikke være behov for vanning.

Follobaneprojektet	Tilleggsnotat til tilbakeføringsplan for Åsland	Side:	11 av 13
		Dok.nr:	UFB- 31-A-73150
		Rev:	01C
		Dato:	12.03.2025

6.5 Stier, turveier og G/S - vei (gang-sykkelvei)

6.6 Veger

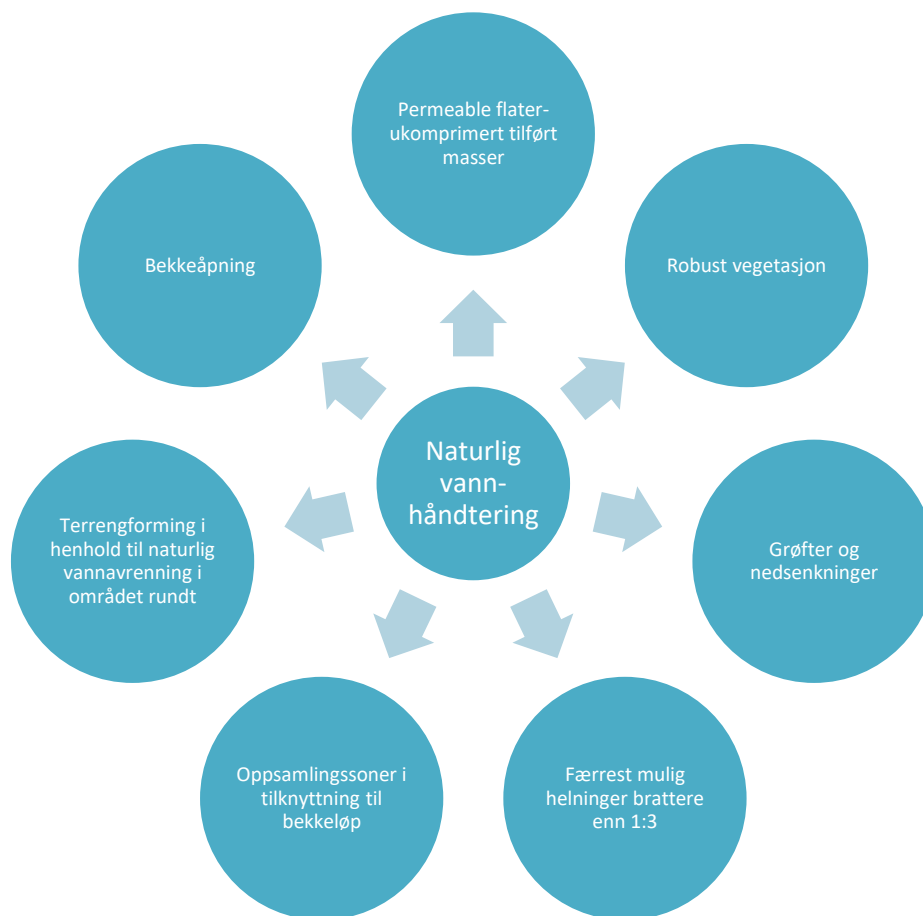
6.7 Baner for idrett

6.8 Tilpasset adkomst for regulert skytebane LARK

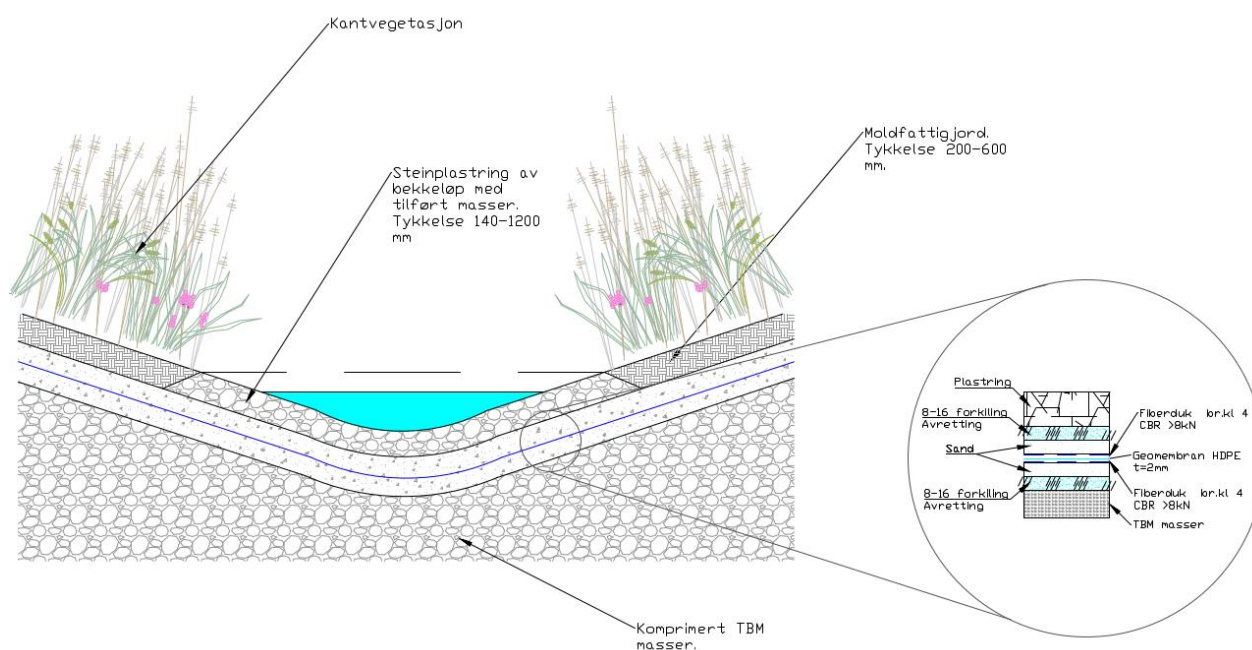
6.9 Vannhåndtering – åpne bekkeløp og fordrøyningstiltak

Prinsippet for overvannshåndtering er hovedsakelig uendret fra den opprinnelige tilbakeføringsplanen fra 2017. Bekkene skal legges i åpent løp innenfor området. Videre skal overvann håndteres naturlig med åpen fordrøyning og infiltrasjon i grunn.

Den eneste endringen er at TBM-masser ikke skal brukes i øverste sjikt, verken som plastring av de åpne bekkene eller som masser i den permeable overflaten. Dette har skapt et behov for å oppdatere følgende figurer som erstatter tilsvarende figur 27 og figur 29 i den opprinnelige tilbakeføringsplanen fra 2017.



Figur 04 Oppdatert prinsipper for vannhåndtering (opprinnelig Fig 27).



Figur 05 Revidert prinsipsnitt av oppbygging av bekkeløp uten bruk av TBM-masser i toppmassene (erstatning for Fig 29)

DOKUMENTINFORMASJON

Endringslogg

Rev.	Endring
01C	Revidert etter merknader fra grunneiere og Bane NOR
00C	Første utgave, til gjennomlesing og kommentar

Referanseliste

- [1] UFB-31-A-36415 Tilbakeføringsplan
- [2] UFB-31-A-73145 Miljørisikovurdering
- [3] UFB-31-A-73131 Tiltaksplan forurensset grunn
- [4] UFB-31-A-73112 Anleggsgjennomføringsplan
- [5] UFB-31-A-73115 Grunnlag for revegeterings- og beplantningsplan
- [6] UFB-31-J-73102 Panteliste og plantemønster

MULTICONSULT NORGE AS
Postboks 265 Skøyen
0213 OSLO

Deres ref.:	Vår ref. (saksnr.): 202108347 - 34 Oppgis alltid ved henvendelse	Saksbehandler: Jonas Emil Tveter	Dato: 08.07.2024
-------------	---	-------------------------------------	------------------

Adresse:	SLUTTSTYKKET 2	Eiendom:	175/1/0/0
Tiltakshaver:	BANE NOR SF	Søker:	MULTICONSULT NORGE AS
Tiltakstype:	Ukjent tilttype	Tiltaksart:	Vesentlig terrenginngrep

Referat fra oppfølgingsmøte byggesak 04.07.2024 - Sluttstykket 2

Til stede:

Thomas Egeberg Nissen – Prosjektleder, Bane NOR
Stein Ness – Konsernjuridisk, Bane NOR
Mari Følling - Oppdragsleder, Multiconsult
Siv Brunnes Røtvold- Ansvarlig søker, Multiconsult

Jon Erik Reite Bang – Enhetsleder, Plan- og bygningsetaten
Christian Fredrik Guderud – Jurist, Plan- og bygningsetaten
Jonas Emil Guttormsen Tveter – Saksbehandler, Plan- og bygningsetaten

Møtet er avholdt for gjensidig oppdatering av status, samt avklaring av videre prosess i byggesaken for Bane NORs tilbakeføringsarbeider på Åsland.

Bane NOR redegjorde kort for status, og nevnte noen av de største endringene fra opprinnelig tilbakeføringsplan.

Statsforvalteren har gitt tilbakemelding om at pålegget er fulgt, og at det må sendes inn ny søknad etter forurensningsloven som skal på høring. Før de kan behandle den/fatte vedtak, må det foreligge bekreftelse fra planmyndighet på at tiltaket er i tråd med reguleringsplan, alternativt samtykke.



Bane NOR vil forelegge den oppdaterte tilbakeføringsplanen for berørte grunneiere.

I møtet ble det snakket om i hvilken rekkefølge ting må skje, slik at man både sikrer medvirkning, men også effektiv saksbehandling. Det ble løst foreslått av Bane NOR at man gjennom samordningen kan samkjøre medvirkningsprosessen i byggesak (nabovarsling) med høring hos Statsforvalteren. PBE og Bane NOR ble likevel enige om at dette er to ulike prosesser, og at samordningen handler om å sikre at øvrige myndigheter fatter vedtak før Plan- og bygningsetaten fatter vedtak om igangsettingstillatelse.

Prosessen (med fokus på byggesaken) som skissert i møtet blir da:

1. Bane NOR jobber med ny byggesak, på bakgrunn av oppdatert dokumentasjon og oppdatert tilbakeføringsplan. Planlegges nabovarslet og sendt etter sommeren.
2. Oppdatert tilbakeføringsplan, utarbeidet i samråd med EBY og BYM, forelegges berørte grunneiere for innspill, antagelig parallelt med, eller i forkant av nabovarsel. På den måten kan tilbakeføringsplanen oppdateres endelig før den sendes inn i byggesøknaden.
3. Søknad om rammetillatelse med oppdatert dokumentasjon og tilbakeføringsplan sendes inn sammen med kommentarer/merknader fra naboer, og med Bane NORs kommentarer til merknader.
4. Plan- og bygningsetaten behandler rammesøknad og tilbakeføringsplan samtidig. I rammesøknaden vil det også tas endelig stilling til hvorvidt tiltaket er i tråd med reguleringsplan, jf. krav fra Statsforvalteren.
5. Det er ikke noe i veien for at Bane NOR i dialog med Statsforvalter og DSA, sender inn søknaden parallelt til disse myndighetene (slik PBE ser det), slik at de gis mulighet til å igangsette saksbehandling før rammetillatelse og endelig avklaring av eventuell dispensasjonsforhold i planen foreligger. Dette må for øvrig Bane NOR avklare med nevnte myndigheter, og ligger utenfor Plan- og bygningsetatens kontroll.
6. Høring og behandling av søknader hos Statsforvalteren og DSA må være endelig avklart før PBE kan gi igangsettingstillatelse i den nye byggesaken.

Søker går igjennom og ser hva som kan gjenbrukes og hva som oppdateres i ny søknad. PBE understreket viktigheten av å kommentere at reguleringsplanens krav og tekniske krav er oppfylt. Bane NOR bekreftet at det inkluderes i søknaden.

Kotehøyder på fyllingene må sjekkes om det blir det samme. Må også nabovarsels og søkes disp dersom dette ikke endres til å være innenfor reguleringsbestemmelsen.

Det ble også snakket om at det kan være lurt å gi naboer tilstrekkelig frist for å gi innspill. Bane NOR var enige, og bekreftet at søknad blir nabovarslet og sendt inn etter ferien. Et infomøte med naboene kan også være aktuelt å gjennomføre, nevnte Bane NOR.

Bane NOR varsler Jonas Tveter og Jon Erik Reite Bang når søknaden er sendt inn.

Vennlig hilsen

Jonas Emil Tveter - saksbehandler

Jon Erik Reite Bang - enhetsleder

enhet byggesaker offentlig infrastruktur

Kopi til:

BANE NOR SF, Postboks 4350, 2308 HAMAR