

Overhalla betongbygg AS-Avd. Overhalla
Deponi for betongslam og utslipp av rensset prosessvann uten pH-justering
Miljørisikovurdering
Utarbeidet av Siv.ing. Jan Lian AS



Overhalla den 11-12-2023

Siv.ing. Jan Lian AS
Overhallsvegen 2004
7863 Overhalla

Org nr. 998 571 022
E-post jan@janlian.no
Tlf. 900 77 317

Sammendrag

Miljørisikovurderingen er utarbeid som vedlegg til søknad fra Overhalla betongbygg AS (heretter benevnt OBB) til Statsforvalteren om tillatelse til å fortsette å legge betongslam i fylling samt søknad om dispensasjon fra forurensningsforskriften § 33-6 til utslipp til elva Bjøra av rensert prosessvann fra betongelementproduksjon uten pH-justering.

Betongslammet har vært brukt til oppfylling av veier og plasser på tomta til OBB som opplyst i søknad som lå til grunn for utslippstillatelse datert 9.07.2011. Slammet gjennomgår ikke noen fysisk, kjemisk eller biologisk omdanning ut over at noe krom kan bli omdannet fra 6-verdig krom til 3-verdig krom når det kommer i surere miljø. Det vil ikke oppløses, brenne eller på annen måte reagere fysisk eller kjemisk, det er ikke biologisk nedbrytbart og skader ikke andre stoffer det kommer i kontakt med på en måte som kan medføre forurensning av miljøet eller være til skade for menneskers helse. Utlekkingstester utført i oktober 2023 viser at alle verdier ligger under grenseverdier for «inert avfall» i AF § 9 vedlegg 2.1.1 med unntak av totalverdi av krom. Slammet tilfredsstiller dermed ikke definisjonen av «inert avfall» i avfallsforskriften.

Det er ikke registrert utslipp fra fyllingen til Skjørlandsbekken som ligger nedstrøms deponiet. Skjørlandsbekken har utløp til elva Bjøra som er en del av Namsen vassdraget. Vannanalyser av vannprøver fra Skjørlandsbekken i 2023 viser heller ikke spor av utslipp fra deponiet. Opplysninger i kvartærgeologisk kart samt grunnundersøkelser utført i 2017 i forbindelse med utbygging på tomta til OBB viser at fyllingen ligger i en mektig sand og grusforekomst som er dypere enn Skjørlandsbekken. Alt tyder på at diffust utslipp fra fyllingsområdet forsvinner i grusmassene og siger ned til grunnvannet. Det er ca. 350 m fra fyllingen til elva Bjøra. På denne strekningen blandes vann fra deponiet med grunnvann til konsentrasjoner som ligger langt under maks utlekkingsverdier av krom i avfallsforskriften. Det er heller ikke spor av vann fra fyllingen i rutinemessige vannprøver som tas i Bjøra både oppstrøm utløp fra Skjørlandsbekken og nedstrøms utslipp av rensert prosessvann fra renseanlegget til OBB. På bakgrunn vannanalyser i Skjørlandsbekken og Bjøra og opplysninger om grunnforhold i området, vurderes betongavfallet ikke å utgjøre noen forurensningsrisiko selv om betongslammet legges i eksisterende deponi uten bunntetting. Det søkes derfor om samtykke til å fortsette å legge slammet i eksisterende fyllingen definert som deponi kategori 3 «inert avfall» i avfallsforskriften §9-6.

OBB jobber med løsning for gjenbruk av alt slammet i betongproduksjon. Det krever ombygginga av renseanlegg for å ta ut slammet og utvikle utstyr for å dosere slam til betongen sammen med gjenbruksvann. Det ta sikte på å få denne løsningen på plass innen 1.01.2026.

I forurensningsforskriften § 33-6 er det krav om at pH skal tilpasses resipientens tålegrense men ikke overstige 9,5 i en ordinær resipient og 8,0 i en sårbar resipient. Dykket utslipp til Bjøra fra renseanlegget til OBB har pH >10. Vannmengden som slippes ut fra renseanlegget utgjør bare 0,1% av lavvannføringen Bjøra og det søkes om dispensasjon fra kravet i FF § 33-6. Det begrunnes med det høye pH i vannet ikke skader miljøet i Bjøra, at pH-justering ikke betyr noe for miljøet og at pH-justering er kostbart.

Innhold	side
1 Innledning	4
2 Deponiet	4
3 Kildekarakterisering	6
3.1 Beskrivelse av type avfall til deponering	6
3.2 Avfall deponert og planlagt deponert	7
3.3 Vurdering av om avfallet inneholder prioriterte stoffer	7
3.4 Avfallsets utlekkingssegenskaper på relevante miljøskadelige stoffer	8
3.5 Vurdering av mobiliteten til forurensningsstoffer	9
3.6 Registrering av utslipp fra deponiet	9
3.7 Næringsstoffer og organiske materialer i sigevann fra slammet	11
3.8 Sigevannets giftighet	12
3.9 Sammendrag om betongslammet	12
4 Transportkarakteristikk	12
4.1 Vannbalanse	12
4.2 Grunnforhold og grunnvann	15
4.3 Forurensningsfaren fra transport av sigevann	18
4.4 Vurderinger og konklusjon	19
5 Resipientkarakteristikk	19
5.1 Deponiets avgrensning til resipienten	19
5.2 Skjørlandsbekken	19
5.3 Bjøra	20
6 Forebygging og reduksjon av utslipp til Skjørlandsbekken	23
6.1 Stoppe utslipp til Skjørlandsbekken fra renseanlegg og sed. basseng	23
6.2 Sikring mot slamflukt fra overflaten av deponiet	24
6.3 Ombygging av renseanlegget	24
6.4 Plan for drift, overvåking og kontroll av renseanlegg og slamdeponi.	24
6.5 Prøvetaking og analyser av vannkvaliteten i Skjørlandsbekken	24

Vedlegg:

Program for prøvetaking og analyser i driftsfasen og i etterdriftsfasen

1 Innledning

Grunneier:
Eiendom
Siv.ing. Jan Lian AS
Overhallsvegen 2004
7863 Overhalla

Overhalla betongbygg AS
53/17 og 53/18

Org nr. 998 571 022
E-post jan@janlian.no
Tlf. 900 77 317

Ansvarlig for deponiet : Overhalla betongbygg AS

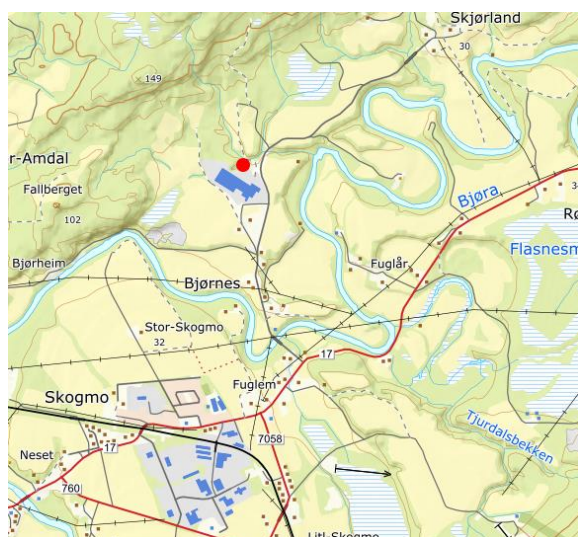
I forbindelse med søknad om tillatelse til avvanning og deponering av betongslam på Bjørnes industriområde og søknad om dispensasjon fra krav forurensningsforskriften § 33 om pH-justering av prosessvann til Bjøra, utarbeides denne miljørisikovurderingen. Ved utarbeidelse av miljørisikovurderingen er «Veileder om miljørisikovurdering av bunntetting og oppsamling av sigevann ved deponier- TA1995/2003» utgitt av SFT» benyttet som mal tilpasset behovet i prosjektet.

I forordet til veilederen er det bl.a. opplyst følgende:

«Miljørisikovurderingen er et viktig verktøy for å sørge for at deponier med liten fare for utlekking som kan skade miljøet, kan drive videre. Deponier med uakseptabel utlekking av miljøskadelige stoffer må oppgradere anlegget eller legge ned virksomheten.»

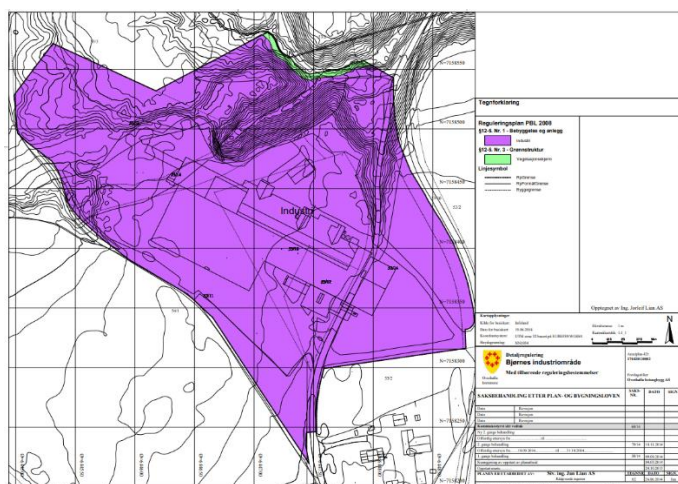
2 Deponiet

Deponiet ligger på Bjørnes industriområde i Overhalla kommune, se oversiktskart nedenfor.



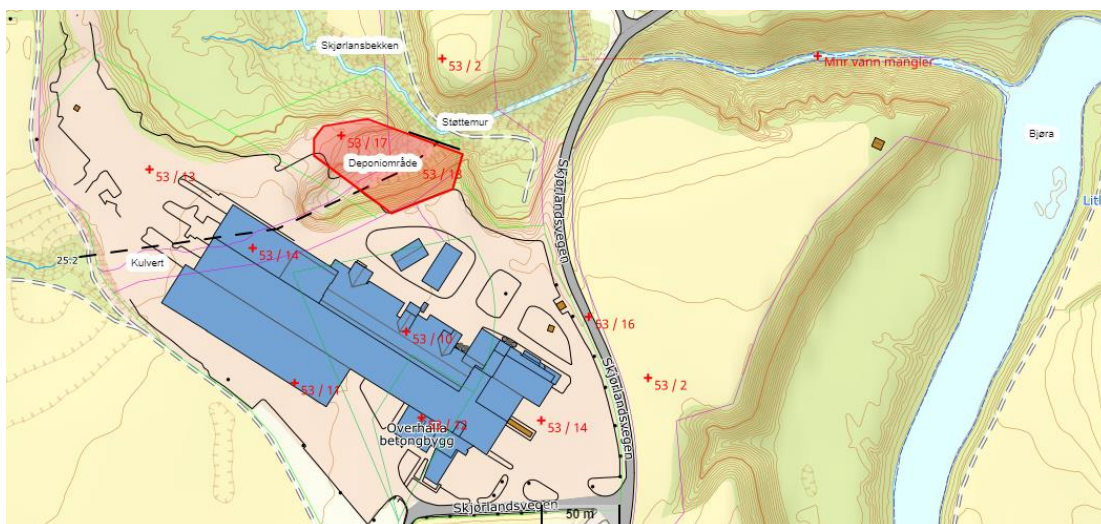
Figur 1 Oversiktskart, slamdeponi markert med rødt punkt

Deponiet ligger innenfor reguleringsplan for Bjørnes industriområde Plan ID 5047-174420130002 gjort gjeldende fra 24.11.14, se plankart nedenfor.



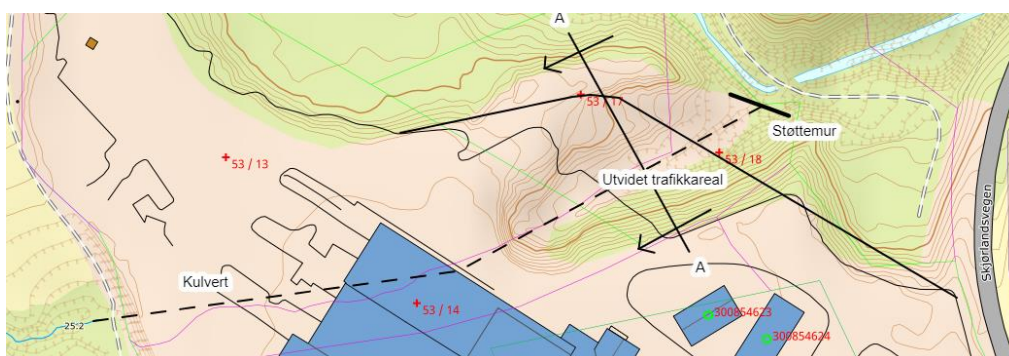
Figur 2 Reguleringsplan for Bjørnes Industriområde

Deponiområdet og slamlagune for avvanning av betongslam ligger i en ravnedal som skal fylles opp for utvidelse av trafikkarealer på tomta i samsvar med gjeldende reguleringsplan. Se skisser nedenfor.



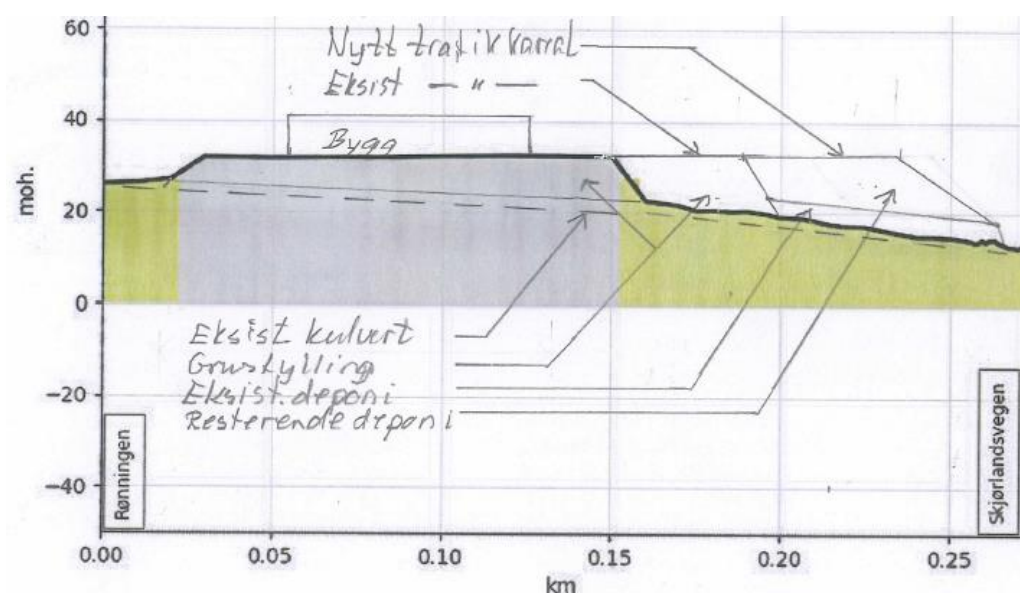
Figur 3 Deponiområde vist med rød dekkfarge

Utvidelse av trafikkareal etter avsluttet deponi er vist nedenfor



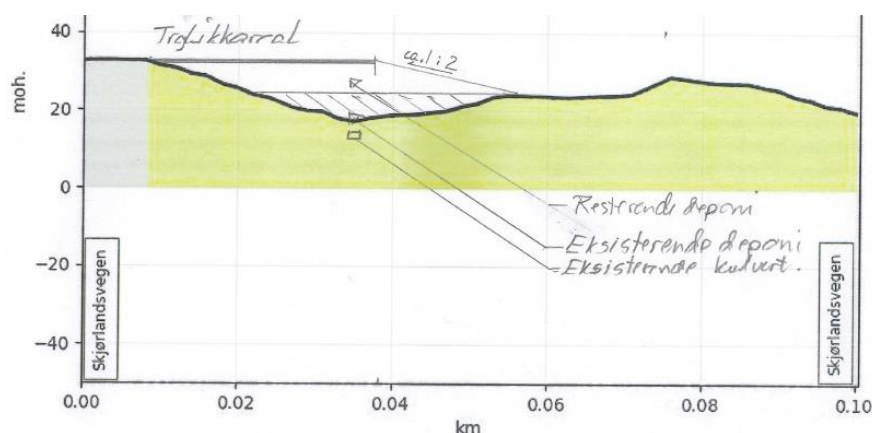
Figur 4 Utvidelse av trafikkareal

Lengdesnitt av deponiet tegnet langs kulverten er vist nedenfor.



Figur 5 Lengdeprofil gjennom tomt og deponi.

Tverrsnitt A-A av deponiet sett fra Skjørlandsbekken er vist nedenfor



Figur 6 Snitt A-A etter avsluttet deponi sett fra Skjørlandsbekken

Den horisontale delen av ferdig oppfylt deponi forutsettes opparbeidet som trafikkareal med asfaltdekke som har fall til sluk bort fra deponiet. Den skrå delen av deponiet forutsettes pålagt matjord og tilsådd med grasfrø.

3 Kildekarakteristikk

3.1 Beskrivelse av type avfall som deponeres

Avfallet i deponiet består av betongslam fra vasking av betongblandere og utstyr samt slam fra sliping, børsting og frilegging av overflater på betongelementer. Slammet skilles i dag ut i sedimenteringsbasseng ved tre blandeverk og to mottaksstasjoner for betong. Vannet fra sedimenteringsbassengene og avløp fra hall hvor det foregår sliping, børting og frilegging av betongelementer, ledes til sentralt renseanlegg bestående av ett kammer for utskilling av sand samt tre sedimenteringsbasseng. Fra siste kammer pumpes rensset vann til elva Bjøra. Slam fra alle sedimenteringsbassengene avvannes i lagune i grusmasser og legges i fylling/deponi.

På laboratoriet til OBB er det foretatt inntøking av slamprøver med følgende resultater:

- Vanninnholdet i uavvannet slam: ca.75 %
- Vanninnhold i avvannet slam i deponiet: ca.30 %

Slammet inneholder rester av sement som gir det en fast konsistens når det er deponert.

I forbindelse med planer for gjenbruk av slam i betongproduksjon, vurderes å bygge om renseanlegget og skille ut slammet i ei kammerfilterpresse. Ved bruk av kammerfilterpresse vil det ikke være behov for avvanning i lagune. Avvannet slam fra pressa vil få tilnærmet samme vanninnhold som avvannet slam i eksisterende deponiet gjengitt ovenfor.

3.2 Avfall deponert og planlagt deponert:

Deponert volum i perioden 2011- 1.07.2023	ca 2 500 m ³
Gjenstående volum	ca.13 000 m ³
Årlig slamvolum	ca 200-300 m ³
Levetid på deponiet forutsatt deponering av bare slam	ca 40-60 år

Volum mellom topp eksisterende deponi og topp nytt trafikkareal over ferdig deponi, er illustrert på figurene 4 og 6. Levetiden på deponiet er beregnet ut fra gjenstående volum og forventet årlig slamvolum til deponering basert på dagens produksjonsvolum og deponering av alt slammet. Årlig slamvolum vil øke om produksjonen av betong og overflatebehandling av elementer øker.

OBB arbeider med planer for gjenbruk av alt slammet i betongproduksjonen. Dette er en utfordrende prosess da det ikke foreligger tekniske løsninger som bare kan bestilles og monteres. Eksisterende renseanlegg må ombygges. I perioden fram til at tekniske løsninger er på plass, er det behov for å

legge alt slammet i deponi. Deponiet vil også være en reserveløsning for slamdisponering i tilfelle perioder med driftsproblemer med utstyr for gjenbruk

OBB har behov for mer lagerarealer på tomte og vil avslutte deponiet ved opp med sand og grusmasser slik at det kan tas i bruk som lagerareal så snart det lar seg gjøre.

Det er ikke mulig å angi hvor mye slam som må deponeres og når deponiet kan av avsluttes.

3.3 Vurdering av om avfallet kan inneholde prioriterte stoffer

Ved produksjon av betong brukes følgende materialer og stoffer:

Sement

- Standardsement FA CEM II/B-M(V-L) 42,5 R.
- Aalborg white cement.
- SCHWENK Lavvarmesement CEM III / B 42,5 L-LH / SR (na).

Tilsetningsmaterialer

- Flygeaske
- Microsilica

Pukk og sand

- Sortert 0/8 naturgrus fra Raabakken
- Knust natur 8/16 mm fra Raabakken
- Knust 8/16 mm fra Sjøenget
- Larvikitt 0/3 mm
- Larvikitt 3/8 mm
- Larvikitt 8/16 mm
- Langnes Nordisk hvit 0/3 mm
- Langnes Nordisk hvit 3/8 mm

Tilsetningsstoffer

- Mapei – Dynamon NRG 600 (Vannreducerende)
- Mapei – Mapeair 25 1:9 (Luftinnførende)
- Mapei – Mapefast ultra N (Akselererende)

Fargestoffer

- Sika Ferroxon 612 (fargepulver) blandet 50/50 med vann
- Remei slurry (spesielle prosjekter)

Fasadematerialer

- Retarder - Pieri DRC 6/25 Gul
- Retarder - Pieri DRC 6/50 Rosa
- Retarder - Pieri DRC 6/01 Blå
- Retarder - Hydrotard grønn
- Formolje – Periclean (Pieri)
- Formolje – Betopro 844 (ecoratio)
- Formolje – Betopro 115 abak (ecoratio)
- Syre – Desalin C (Surfatech)
- Impregnering – Surfapor C (Surfatech), dette blir ikke spylt av. Blir liggende på veggen.

Det foreligger ikke opplysninger om at noen av stoffene inneholder prioriterte farlige stoffer.

3.4 Avfallsets utlekkingssegenskaper på relevante miljøskadelige stoffer

Det er utført analyser av kjemisk innhold i slammet og av slammets utlekkingssegenskaper. Analyseresultatene er sammenstilt i **figur 7** nedenfor sammen med grenseverdier for gjenbruk i avfallsforskriften, forurensningsforskriftens normverdier for forurenset grunn, grenseverdier for

forurenset grunn tiltaksklasse 1 «Meget god» i TA-2553 og grenseverdier for maks utlekkingssegenskaper ved hhv. ristetest og kolonnetest for «inert avfall» og «ordinært avfall» oppgitt i Avfallsforskriften (AF) kap.9 vedlegg 2.1.1.

Ph er 12 eller høyere i alle slamprøvene som er analysert

Parameter			AF §14A-4 og FF§33-13 Grenseverdier for gjenbruk	FF §2-3 Normverdier for forurenset grunn	TA-2553 Forurenset grunn tilstandsklasse 1 "Meget god"	OBB Analyser av slam			Maks utlekking i AF vedlegg 2.1.1 Ristetest		Maks utlekking i AF vedlegg 2.1.1 Kolonnetest		Analyser av prøver tatt 18.10.23	
						07.10.2014	19.06.2023		Inert	Ordinært	Inert	Ordinært	Ristetest	Kolonnetest
							Uavvannet	Avvannet						
Arsen	As	mg/kg TS	15	6	8	-	6,4	3,4	0,5	2	0,06	0,3	<0,2	<0,02
Bly/uorganisk	Pb	mg/kg TS	60	60	60	7,98	10	8,1	0,5	10	0,16	3	<0,2	<0,05
Kadmium	Cd	mg/kg TS	1,5	1,5	1,5	<0,1	0,15	0,1	0,04	1	0,02	0,3	<0,2	<0,01
Kvikksølv	Hg	mg/kg TS	1	1	1	<1	<0,7	<0,7	0,001	0,2	0,002	0,03	<0,001	<0,5
Kobber	Cu	mg/kg TS	100	100	100	45,7	62	32	2	50	0,6	30	<0,5	0,11
Sink	Zn	mg/kg TS	200	200	200	62,5	99	81	4	50	1,2	16	<1	<0,05
Krom(III)	Cr-tot	mg/kg TS	100	50	50	18,4	24	21	0,5	10	0,1	2,6	1,4	0,79
Krom(VI)	Cr(VI)	mg/kg TS	8	2	2	-	2,5	1,7	-	-	-	-	-	-
Nikkel	Ni	mg/kg TS	75	60	60	-	17	8	0,4	10	0,12	3	<0,2	<0,05

Figur 7 Sammenstilling av slamanalyser, utlekkings tester, krav til maks utlekking fra inert avfall og ordinært avfall samt grenseverdier for gjenbruk, normverdi for forurenset grunn og forurenset grunn tiltaksklasse 1 «meget god».

Sammenstillingen viser at analyser av uavvannet og avvannet slam ligger under normverdiene for forurenset grunn i FF §2-2 og tilstandsklasse 1 «Meget god» i TA-2553 og grenseverdiene for gjenbruk.

Utlekkingstestene viser også at innhold av analyserte stoffer ligger under grenseverdiene for avfall som kan defineres som «inert avfall» med unntak av totalt innhold av krom som ligger noe over grenseverdien for «inert avfall» men langt under grenseverdien for «ordinært avfall».

I analyser av totalverdi av krom (Cr-tot), inngår både innhold av 3-verdig og 6-verdig krom. 6-verdig krom er lettløselig, giftig og sykdomsfremkallende.

3- verdi krom finnes i matvarer som f.eks. poteter, sjømat, helkorn, ost, kylling og annet kjøtt, og det benyttes delvis som kosttilskudd til personer med dårlige kostvaner eller som har krommangel av andre årsaker.

Analyser av uavvannet slam og avvannet slam fra OBB, viser at 6-verdi krom utgjør ca. 10 % av totalt krom i uavvannet slamprøve og 8 % i avvannet slamprøve.

6-verdig krom dannes av 3-verdi krom som finnes i råstoff som behandles ved høy temperatur og høy pH. Denne omdanningen skjer ved brenning av kalk som er et råstoff til sementproduksjon. I betongslammet er pH > 12. 6-verdig kroms omdannes delvis til 3-verdig krom når det blir utsatt for miljø som har lav pH-verdi.

Det synes ulogisk at det i avfallsforskriften kap. 9 vedlegg 2.1.1 ikke er satt grenseverdi for 6-verdig krom i stedet for totalt krom da det er 6-verdig krom som er farlig. Når 6-verdig krom i tillegg delvis omdannes til 3-verdig krom når slammet blir utsatt for miljø med lav pH, bør det kunne gjøres en konkret vurdering av hvorvidt krominnhold over grenseverdiene i AF vil kunne skader miljøet eller ikke. En slik vurdering gjøres i miljørisikovurderingen pkt 4.3.

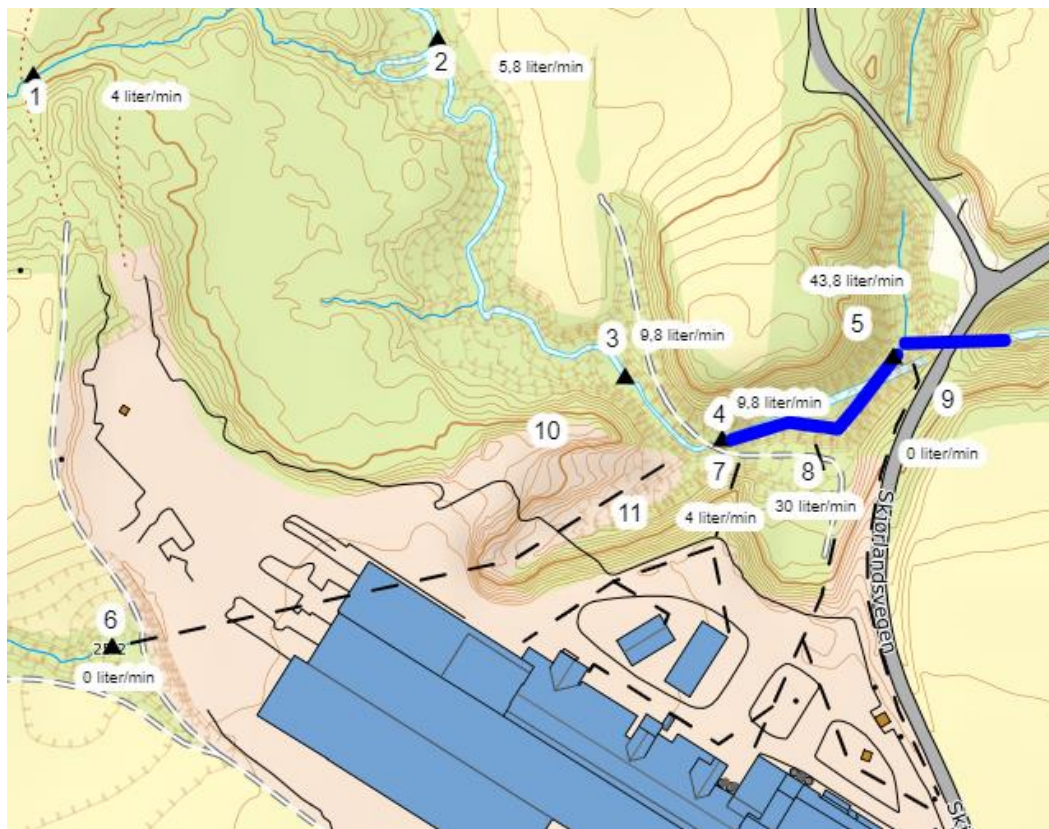
3.5 Vurdering av mobiliteten til miljøskadelige stoffer

Det vises til opplysninger og vurderinger i pkt 3.4 ovenfor.

3.6 Registrering av utslipp fra deponiet

Siden det ikke kommer ut sigevann fra deponiet som det kan tas prøver av, er det tatt vannprøver i Skjørlandsbekken oppstrøms og nedstrøms deponiet for finne ut hvilken påvirkning deponiet har på vannkvaliteten i bekken. Det er i tillegg tatt prøver av både uavvannet slam og av slam i slamdeponiet. Punkt hvor det er tatt ut prøver er vist kart **figur 8** og sammenstilling av analyseresultater i **figur 9**.

Vannføring i Skjørlandsbekken ved prøvetaking den 19.06.23 er basert på målte vannmengder som ble tilført hovedløpet i bekken fra sideløp og utslipp i rør fra OBB supplert med beregninger der det ikke var mulig å måle vannføring.



Figur 8 Pkt 1-6: Vannprøver, pkt. 10 og 11: Slamprøver, pkt. 7: utslipp fra trafikkarealer, pkt. 8: utslipp fra nødoverløp i renseanlegg og fra trafikkarealer, pkt. 9: Utslipp fra kommunal vei.

Det ble tatt vannprøver i punktene 1 til 6 den 19.06.23, og det ble foretatt omfattende analyser av prøvene. Analyseresultater av vannprøver i Skjørlandsbekken og av uavvannet og avvannet betongslam den 19.06.23 og 27.07.23. **se vedlegg 1 og 2.**

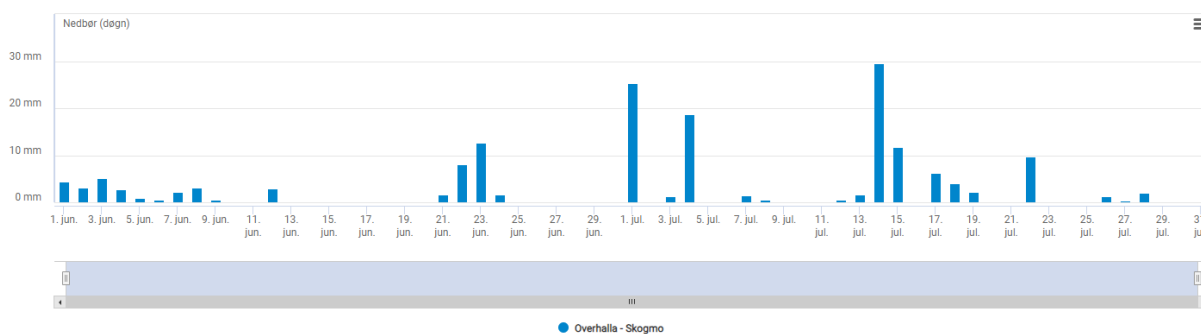
Det var det full drift i fabrikk den 19.06.23 og det ble registrert utslipp via overløp fra renseanlegg i pkt. 8 samt noe utslipp i pkt. 7. Analysene viser tilnærmet samme verdier oppstrøms og nedstrøms området med avvanningslagune og slamdeponi, men betydelig økte verdier av pH, bly, kobber og suspendert stoff i pkt 5 som ligger nedstrøms utslipp fra nødoverløp fra renseanlegg på OBB. Ph-verdi i prøve fra pkt 5 var også høyere enn grenseverdien i FF § 33-6. De økte verdiene kunne skyldes vann fra overløp i renseanlegget eller fra diffuse utslipp fra deponiet og avvanningslagunen som evt. kommer ut i bekken nedstrøms pkt 4.

For å finne ut av dette, ble det den 27.07.23 tatt nye prøver oppstrøms og nedstrøms deponiet og nedstrøms utslippsledning fra nødoverløp i renseanlegget (punktene 3, 4 og 5). Dette var i fellesferien uten noen virksomhet på fabrikk. Disse prøvene ble analysert for pH og konduktivitet. Analyseresultater av vannprøver dem 19.06.23 og 27.07.23 er sammenholdt med grenseverdier i FF §33-5 og §33-6 i tabell **figur 9** nedenfor.

Stoff	Enhet	Grenseverdier for utslipp i FF§33-5 og 33-6	Ufiltrerte vannprøver					Måleusikkerhet	
			pkt 1	pkt 2	pkt 3	pkt 6	pkt 4		pkt 5
Prøver tatt 19.06.2023									
Bly	mg/l	0,100	0,00026	0,0004	0,00015	0,00036	0,00026	0,00046	
Kadmium	mg/l	0,020	<0,000005	<0,000005	<0,000005	<0,000018	<0,000005	<0,000005	
Kobber	mg/l	0,200	0,00240	0,0014	0,00190	0,00190	0,00190	0,0560	
Crom	mg/l	0,100	0,00064	0,00086	0,00079	0,00076	0,00077	0,00078	
Crom 6+	mg/l	0,030	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	
Kvikksølv	mg/l	0,005	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	
Nikkel	mg/l	0,500	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	
Zink	mg/l	0,500	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
Suspendert stoff	mg/l	30,000	<3	10,00	4,60	3,00	<3	5,20	
Nitrat	mg/l		0,074	<0,070	<0,070	0,096	<0,070	<0,070	
Sulfat	mg/l		6,5	1,5	2,8	1,1	2,1	4	
Natrium	mg/l		7,9	4	6,6	5,2	6,9	7,2	
Magnesium	mg/l		6,3	1,4	3,1	1,6	3,1	3	
Kalium	mg/l		1,8	0,62	1,9	0,6	1,9	2,8	
Kalsium	mg/l		19	3,3	13	3,2	13	18	
pH		8	7,6	7,2	7,7	7,0	7,8	8,9	0,15
Prøver tatt 27.07.2023									
ph		8			7,5		7,6	7,6	0,15
Konduktivitet	mS/m				7,36				0,736
							7,51		0,751
								6,70	0,67

Figur 9 Utdrag av vannanalyser og slamanalyser tatt 19.06.23 og 27.07.23 samt grenseverdier for utslipp i FF§33-5 og 33-6

Begge prøveseriene ble tatt etter perioder med lite nedbør og lav vannføring i Skjørlandsbekken men med betydelige nedbørsmengder og stor vannføring i tiden mellom at prøvene ble tatt ut, se diagram over nedbør i perioden hentet fra nedbørsmålestasjon på Skogmo, se **figur 10** nedenfor



Figur 10 Nedbør registrert på Skogmo i perioden 1.06.23-31.07.23 (kilde:eklima.net.no)

Grenseverdi for pH i forurensingsforskriften § 33-6 er 9,5 i ordinær resipient og 8,0 i sårbar resipient. Skjørlandsbekken vurderes å ligge i kategorien «sårbar resipient» da det i perioder er lite vannføring i bekken.

Alle vannanalysene ligger under grenseverdiene for utslipp i FF§33-5.

Analysene av prøver tatt 27.07.23 viser tilnærmet lik pH-verdi og konduktivitet i punktene 3 (oppstrøms slamdeponiet og slamlagunen), punkt 4 (nedstrøms slamdeponiet og slamlagunen) og pkt 5 (nedstrøms utslipp fra overløp i renseanlegget).

Analysene fra prøver tatt 19.06.23 viser høyere verdier av å bly, kobber og pH i pkt. 5 enn i pkt. 3 og 4. Sammenholdt med analyser den 27.07.23, kan det konkluderes med at det var nødoverløp fra renseanlegget som gav de forhøyede verdiene i pkt 5 den 19.06.23 og ikke diffuse utslipp fra

avvanningslagunen og slamdeponiet. Det ble iverksettes strakstiltak for å redusere risiko for utslipp til Skjørlandsbekken via nøverløpet i renseanlegget

Siden vannanalyser i Skjørlandsbekken 19.06.23 og 27.07.23 ikke viser spor av sigevann fra eksisterende deponi, er det sannsynlig at bunnen av grusforekomsten i området ligger lavere enn Skjørlandsbekken, og at grunnvannspeilet faller bort fra bekken. Dette er vurdert nærmer under pkt 4.2

Tiltakene er beskrevet under pkt. 6.1.

Det forventes at disse tiltakene skal redusere risiko for utslipp til Skjørlandsbekken via nøverløp fra renseanlegg til et minimum.

Det forventes også at vannmengden via diffuse utslipp vil gå nedover i tiden fram til deponiet er fylt opp, se beregninger i pkt 4.1 «Vannbalanse». Forutsatt uendrede konsentrasjoner av miljøgifter i sigevannet, vil også tilførsel av miljøgifter fra deponiet bli redusert.

3.7 Næringsstoffer og organisk materialer i sigevannet

Betongslammet inneholde ikke organiske materialer. Analyser av slammet den 19.06.23 viser at sigevann fra slammet kan avgi små mengder magnesium, kalium, fosfor og svovel, Se sammenstilling **figur 11** nedenfor.

Stoff	Enhet	Ufiltrerte vannprøver						Slamprøver	
		pkt 1	pkt 2	pkt 3	pkt 6	pkt 4	pkt 5	Uavvatnet	Avvatnet
Nitrat	mg/l	0,074	<0,070	<0,070	0,096	<0,070	<0,070		
Sulfat	mg/l	6,5	1,5	2,8	1,1	2,1	4		
Natrium	mg/l	7,9	4	6,6	5,2	6,9	7,2		
Magnesium	mg/l	6,3	1,4	3,1	1,6	3,1	3		
Kalium	mg/l	1,8	0,62	1,9	0,6	1,9	2,8		
Kalsium	mg/l	19	3,3	13	3,2	13	18		
Magnesium	mg/kgTS							5200	4700
Kalium	mg/kgTS							2400	1100
Kalsium	mg/kgTS							9600	110000
Fosfor	mg/kgTS							590	560
Svovel	mg/kgTS							1600	1500

Figur 11 Analyser av ufiltrerte vannprøver i Skjørlandsbekken og slam den 19.06.23

Analysene av vannprøver den 19.06.23 tatt i Skjørlandsbekken oppstrøms (pkt. 3) og nedstrøms (pkt. 4) deponiet og slamlagunen, viser at Skjørlandsbekken ikke tilføres næringsstoffer fra slamlagunen og slamdeponiet

3.8 Sigevannets giftighet

Ved uttak av vannprøver den 19.06.23, ble det foretatt befarings av Skjørlandsbekken på strekningen mellom punktene 3 og 5, prøvepunktene er vist på figur 8. Ingen levende yngel ble registrert mellom punktene 4 og 5, men det ble funnet noen døde laksyngel der. Ved uttak av vannprøver den 27.07.23 ble det foretatt befarings på samme strekning, og det ble registrert levende lakseyngel i flere kulper mellom punktene 3-5. Forskjellen på tilrenning til Skjørlandsbekken de to dagene var at det den 19.06.23 gikk rensset vann i overløp fra renseanlegget med pH>12, og dette vannet kom ut mellom pkt. 4 og 5,

Analysene av prøvene tatt 17.07.23 viser tilnærmet samme pH-verdi i punktene 3, 4 som vannanalyser fra punktene 3, 4 og 5 den 27.07.23 mens pH-verdien i punkt 5 den 19.06.23 var vesentlig høyere.

Disse registreringene sammenholdt med analyser av vannprøver, viser at utslipp av rensset prosessvann med høy pH til bekken ved lav vannføring i bekken, tar livet av laksyngel pga høy pH.

Vannanalysene viser også at sigevann fra slamlagunen og deponiet ikke påvirker vannkvaliteten i Skjørlandsbekken.

Det vurderes ikke å være behov for å foreta økotoksisitets tester for å konstatere at det behov for tiltak for redusere risiko for skadelige utslipp til Skjørlandsbekken. Tiltak er beskrevet i kap. 6.

3.9 Sammen drag vedr. kildekarakteristikk.

Betongslammet i deponiet gjennomgår ikke noen fysisk, kjemisk eller biologisk omdanning ut over at noe krom kan bli omdannet fra 6-verdig krom til 3-verdig krom når det kommer i surere miljø. Det vil ikke oppløses, brenne eller på annen måte reagere fysisk eller kjemisk, det er ikke biologisk nedbrytbart og skader ikke andre stoffer det kommer i kontakt med på en måte som kan medføre forurensning av miljøet eller være til skade for menneskers helse. Slammets innhold av forurensende stoffer er ubetydelig.

Utlekkingstester viser at alle verdier ligger under grenseverdier for «inert avfall og lett forurensede masser» » i AF § 9 vedlegg 2.1.1 med unntak av for totalverdi av krom.

Slammet tilfredsstillende dermed ikke definisjonen av «inert avfall og lett forurensede masser» i avfallsforskriften § 9-6.

På bakgrunn av foreliggendeanalyse, registreringer, opplysninger og vurderinger i kap. 4.4, vurderes imidlertid betongslammet å « ikke medføre fare for skade eller ulempe for miljøet» (sitat fra forurensningsforskriften §33-7) selv om betongslammet legges i eksisterende deponi uten bunntetting. Det finnes derfor forsvarlig å legge slammet i eksisterende fyllingen med deponi kategori 3 «inert avfall» i avfallsforskriften § 9-6.

4 Transportkarakterisering

4.1 Vannbalanse

Vann inn til området for slamlagune og slamdeponi består av nedbør fra deponioverflaten, fra tilstøtende areal og vann som følger med slammet. Vann ut består av evapotranspirasjon, avrenning på overflaten og diffuse utslipp:

$$Q_p + Q_s = Q_{dk} + Q_{du} + Q_{Ep}$$

Q_p er nedbørvolum på deponioverflaten og tilstøtende areal med fall inn mot deponiet,

Q_s er vannvolum fra tilført slam,

Q_{dk} er kontrollert sigevannsavrenning,

Q_{du} er ukontrollert(diffus) sigevannsavrenning, og.

Q_{Ep} er evapotranspirasjon(fordamping og vannopptak av vegetasjon)

Nedbør

Nedbørsdata er hentet fra Meteorologisk institutts målestasjon på Skogmo (stasjon nummer SN72710), som ligger 1,2 km fra deponiet målt i luftlinje.

Gjennomsnittlig årsnedbøren i perioden 1967-1976: 1365 mm

Vannvolum tilført fra tilført slam

Vanninnholdet i uavvannet slam i 2020 målt 75% tilsv. 1230 m³

Vanninnhold i avvannet slam i deponiet (bundet til slammet) 30%tilsv. 175 m³

Avrenning fra avvanning av slam i deponiområdet: 1055 m³

Ved montering av kammerfilterpresse i renseanlegget, vil avvanningen av slammet foregå i renseanlegget, og vannet som skilles fra slammet vil gå til gjenbruk i betongproduksjonen eller til utslipp i Bjøra. Slam vil dermed ikke tilføre deponiet vann ut over det som bundet til slammet, og avrenning av slammet i deponiet blir 0 m³.

Kontrollert sigevannsavrenning

Det er ingen synlig avrenning fra deponiet ned mot Skjørlandsbekken.

Evapotranspirasjon

Evapotranspirasjon inkluderer både fordamping og vann som opptas av vegetasjonen. Denirasjon kan ikke måles og må estimeres eller beregnes. Turcs formel, kan benyttet til å estimere verdien av potensiell evapotranspirasjon, og ikke nødvendigvis den faktiske evapotranspirasjonen. Den faktiske verdien vil blant annet være avhengig av at det er tilgang på fuktighet/nedbør i varme perioder, når fordampningen er størst.

Evapotranspirasjon beregnes med Turcs formel:

$$E_p = 300 + 25T + 0,05T^3 = \underline{445,8 \text{ mm/år}}$$

Gjennomsnittstemperatur T (°C) er hentet fra målestasjon Skogmo.

Overflateavrenning

Ved beregning av overflateavrenning settes avrenningskoeffisient til 0,7 på deponiarealer og 0,5 på tilstøtende arealer med vegetasjon som ligger på siden av deponiet med avrenning inn til deponiet. Avrenningskoeffisienten er forholdet mellom avrenning og nedbør.

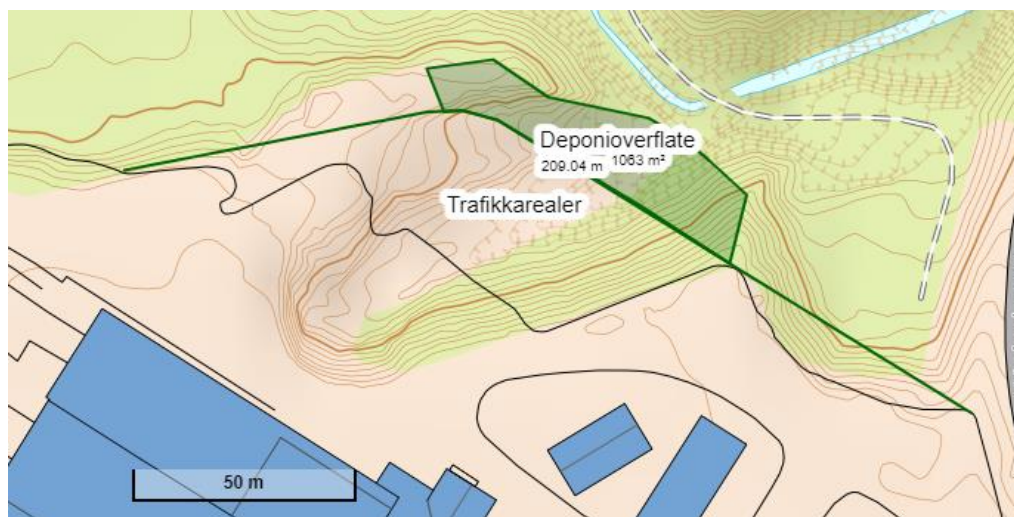
Det foretas vannbalanseberegninger for følgende faser:

- Fase 1 Dagens situasjon med avvanning i deponiområdet.
- Fase 2 Dagens situasjon etter montering av slampresse med avvanning i renseanlegget uten gjenbruk av slam.
- Fase 3 Dagens situasjon etter montering av slampresse med avvanning i renseanlegget med gjenbruk av slam.
- Fase 4 Avsluttet deponi med fast dekke på horisontal del av topp deponi.

Overflater på deponi og tilstøtende arealer fase 1, 2 og 3 er vist på figur nedenfor.



Figur 12 Overflate deponi fase 1, 2 og 3 Avvanningslagune og deponi med grå dekkfarge. Arealer med fall mot deponi med grønn dekkfarge.



Figur 13 Situasjonsplan Alt 4 Avsluttet deponi

Fase 1 Dagens situasjon med avvanning i deponiområdet.

Uavvannet slam pumpes eller kjøres med hjullaster til avvanning i lagune. Etter en periode med avvanning i lagune, legges massene ut lagvis i deponiområdet.

Lagunen ligger innenfor det totale deponiområdet

	Beskrivelse	Areal	Nedbør/ fordamping	Avrennings koeffisient	Avvanning av slam	Vann mengde
		m ²	mm		m ³	m ³ /år
1	Nedbør					4914
	Deponioverflate	1500	1365			2048
	Tilstøtende arealer	2100	1365			2867
2	Vann fra uavvannet slam				1055	1055
3	Fordamping	3600	445			1602
4	Avrenning på overflata					2867
	Deponioverflate	1500		0,7		1433
	Tilstøtende areal	2100		0,5		1433
5	Diffust utslipp	sum 1+2-3-4				1501

Figur 14 Vannmengder dagens situasjon med avvanning i deponiområdet

Fase 2 Dagens situasjon med avvanning i membranfilterpresse uten gjenbruk av slam.

	Beskrivelse	Areal	Nedbør/ fordamping	Avrennings koeffisient	Avvanning av slam	Vann mengde
		m ²	mm		m ³	m ³ /år
1	Nedbør					4914
	Deponioverflate	1500	1365			2048
	Tilstøtende arealer	2100	1365			2867
2	Vann fra uavvannet slam				0	0
3	Fordamping	3600	445			1602
4	Avrenning på overflata					2867
	Deponioverflate	1500		0,7		1433
	Tilstøtende areal	2100		0,5		1433
5	Diffust utslipp	sum 1+2-3-4				446

Figur 15 Vannmengder dagens situasjon med avvanning i membranfilterpresse uten gjenbruk av slam

Fase 3 Dagens situasjon etter montering av slampresse med avvanning i renseanlegget og med gjenbruk av slam.

	Beskrivelse	Areal	Nedbør/ fordamping	Avrennings koeffisient	Avvanning av slam	Vann mengde
		m2	mm		m3	m3/år
1	Nedbør					4914
	Deponioverflate	1500	1365			2048
	Tilstøtende arealer	2100	1365			2867
2	Vann fra uavvannet slam					0
3	Fordamping	3600	445			1602
4	Avrenning på overflata					2867
	Deponioverflate	1500		0,7		1433
	Tilstøtende areal	2100		0,5		1433
5	Diffust utslipp	sum 1+2-3-4				446

Figur 16 Vannmengder dagens situasjon med avvanning i membranfilterpresse med gjenbruk av slam

Fase 4 Avsluttet deponi med fast dekke på horisontal del av topp deponi.

	Beskrivelse	Areal	Nedbør/ fordamping	Avrennings koeffisient	Avvanning av slam	Vann mengde
		m2	mm		m3	m3/år
1	Nedbør					1451
	Deponioverflate	1063	1365			1451
	Tilstøtende arealer	0	1365			0
2	Vann fra uavvannet slam					0
3	Fordamping	1063	445			473
4	Avrenning på overflata					1016
	Deponioverflate	1063		0,7		1016
	Tilstøtende areal	0				0
5	Diffust utslipp	sum 1+2-3-4				-38

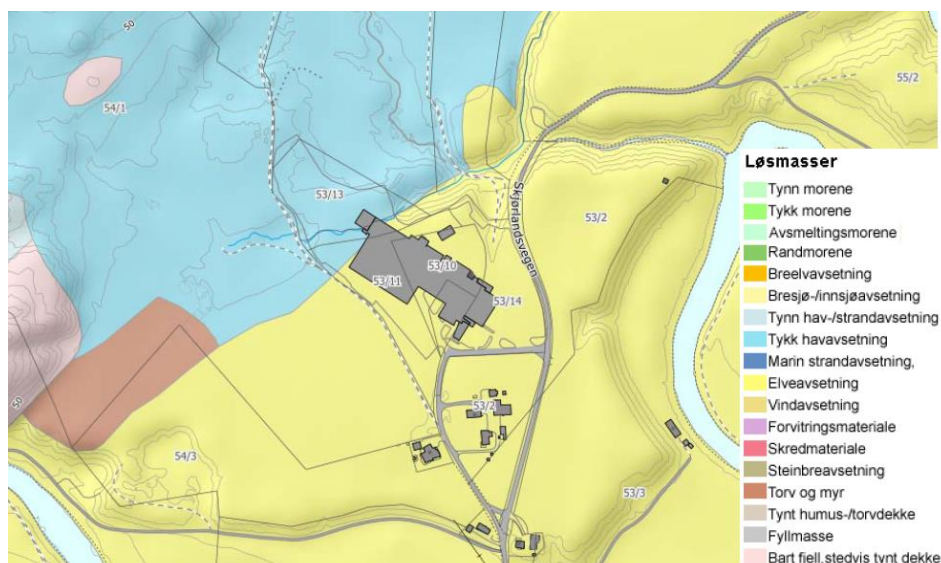
Figur 17 Vannmengder ved avsluttet deponi med fast dekke over horisontal del av deponiet.

Vannbalanseberegningen viser at diffuse utslipp i dag er ca. 1500 m³ /år og at de går ned til ca. 450 m³/år når slammet avvannes i filterpresse i stedet for i lagune. Etter tildekking av horisontal del av deponiet går diffuse utslipp ned til ca 0 m³ /år.

4.2 Grunnforhold og grunnvann

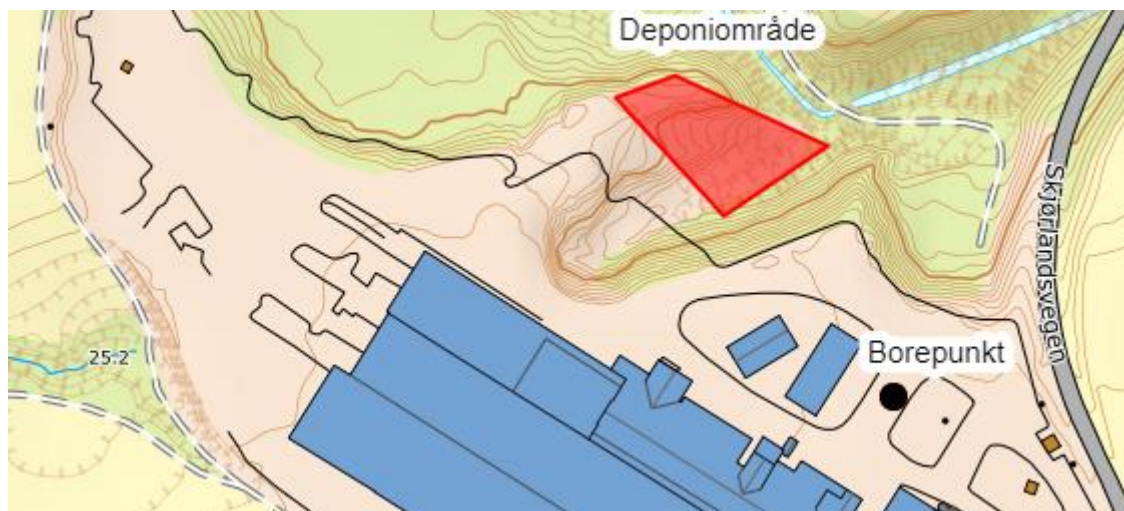
Grunnforhold

Deponiet ligger i en ravinedal i grensen mellom en mektig sand- og grusforekomst og leire, se utsnitt av kvartærgeologisk kart nedenfor.



Figur 18 Utsnitt av kvartærgeologisk kart i geoteknisk rapport fra 2017

Bekken i ravedalen er lagt i kulvert, og dalen er gjenfylt over tomte til OBB oppstrøms deponiet. Denne bekken har lite nedslagsfelt og lav vannføring. Slamdeponiet ligger i ravedalen mellom Skjørlandsbekken og eksisterende fylling. Avvanningslagunen ligger i grusforekomsten på nordsiden av ravedalen, se kartskissen nedenfor.



Figur 19 Eksisterende avvanningslagune og slamdeponi samt et av borepunkt fra grunnundersøkelser

Det foreligger rapport fra grunnundersøkelser utført av Multiconsult i forbindelse med utbygging av nytt blandeverk i 2018-2019. Ett av borepunktene ligger som vist på figur 19 nord-øst for fabrikkens hvor topp terreng ligger på ca. kote 33. Prøver viser at det er sand og grus ned til dybde ca. 11 m under topp terreng. På grunnlag av dreisoneringer er det konkludert at det er sand og grus ned til 30 m under terrengnivå, dvs ned til ca. kote 3. Bunnen av Skjørlandsbekken nord for borepunktet ligger på ca. kote 13. Normalvannstanden i Bjøra ligger på ca. kote 6.

Opplysninger om massene er vist på figur 20 nedenfor.

BPnr:	Sonderingstype:	Dato:	Borleder:	Prøveserie:	Dato:	Borleder:	
2	Totalsondering m/v	16.04.18	Jørgen		16.04.18	Jørgen	
Dybde:	Beskrivelse:			<input checked="" type="checkbox"/> SK	<input type="checkbox"/> 54mm	<input type="checkbox"/> 78mm	<input type="checkbox"/> Annen
0-1m	Sand, grus, tæle			SylNr/pose:	Dybde:	Beskrivelse:	
1-7m	Antatt sand			Sk./pose	0-1,3m	Sand og grus	
7-19,5m	Fastere masser, antatt sand			Sk./pose	1,3-2m	Finsand, kompakt og tørr	
19,5-29,75	Sand og grus			Sk./pose	2-3m	Sand	
Stopp: 29,7	Vanndybde:	Klokken:		Sk./pose	3-4m	Sand	
Notat:				Sk./pose	4-5m	Sand og noe finsand/silt	
				Sk./pose	5-6m	Finsand, noe humusreste	
				Sk./pose	6-6,6m	Finsand og silt	
				Sk./pose	6,6-8m	Grus og sand	
				Sk./pose	8-9m	Sand og grus	
				Sk./pose	9-10m	Sand og grus	
				Sk./pose	10-11m	Sand, grus og noe stein	
				Notat prøve:			
							Tørr ned til 7m. Ble litt fuktigere i gruslagene.

Figur 20 Utdrag av geoteknisk rapport fra Multiconsult

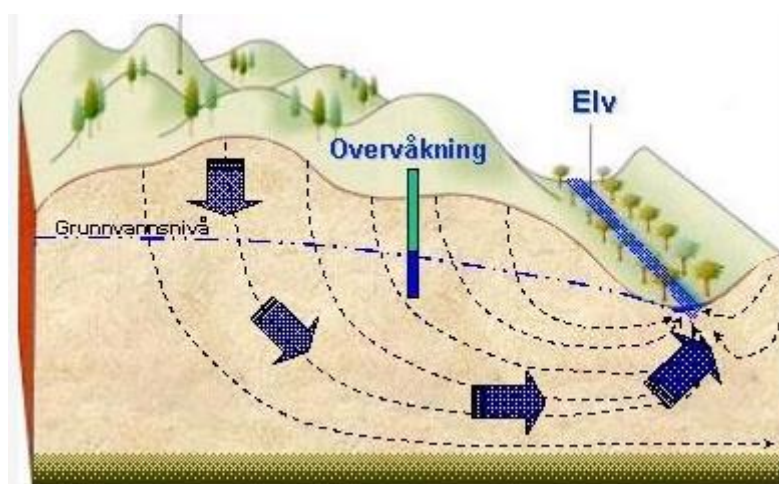
Kulverten som ligger under deponiet ble lagt rundt år 2000. Entreprenøren som la kulverten, opplyser at den er fundamentert på leire og at leirlaget skrår mot Skjørlandsbekken. Deler av Kulverten ligger langs en fjellrygg som ligger under terrenget. Nord øst for denne ryggen er det leire. Kulverten er avsluttet ved en støttemur ved Skjørlandsbekken, se bilde med utløp av kulverten tatt den 19.06.23 samtidig med uttak av vannprøver.



Figur21 Utløp av kulvert under deponiet

Grunnvann

Den mest vanlige er at vannspeilet i et vassdrag representerer grunnvannsspeilet og at grunnvann fra tilstøtende arealer siger inn mot bekken som illustrert på figuren nedenfor.



Figur 22 Illustrasjon av grunnvannsspeil og grunnvannsstrømmer fra NVE

Siden det er registrert sand og grus ned til lavere nivå enn vannspeilet i Skjørlandsbekken i område ved deponiet og det ikke er registrert diffus utlekking eller er spor av sigevann fra deponiet vannet i Skjørlandsbekken, må grunnvannsspeilet ha fall bort fra bekken i deponiområdet.

I veileder for risikovurdering pkt 4.3.1.2 er det forutsatt at «de hydrogeologiske forhold rundt deponiet avklares, inkludert strømningsretninger, vannledningsevne og grunnvannsnivået med variasjoner og fluktuasjoner osv. Utlekkingspunkter/områder samt transportveier for diffus utlekking av sigevann skal også identifiseres». Hvis disse kravene skal oppfylles, må det settes ned 2 peilebrønner oppstrøms deponiet og 2 brønner nedstrøms deponiet med dybder 12-15 m. Hvorvidt dette til tilføre ny kunnskap er imidlertid tvilsomt da vannanalysene klart viser at vannspeilet må ha fall bort fra Skjørlandsbekken og at diffus utlekking av sigevann fra deponiet forsvinner i grunnen og blandes med grunnvannet.

4.3 Forurensningsfaren fra transport av sigevann

Deponiet ligger i hellende terreng med fall ned mot Skjørlandsbekken. Slammet legges ut lagvis med fall mot Skjørlandsbekken.

Vannbalanseberegningen i pkt 4.1 viser fordeling mellom avrenning på overflaten og diffuse utslipp.

Overflateavrenning.

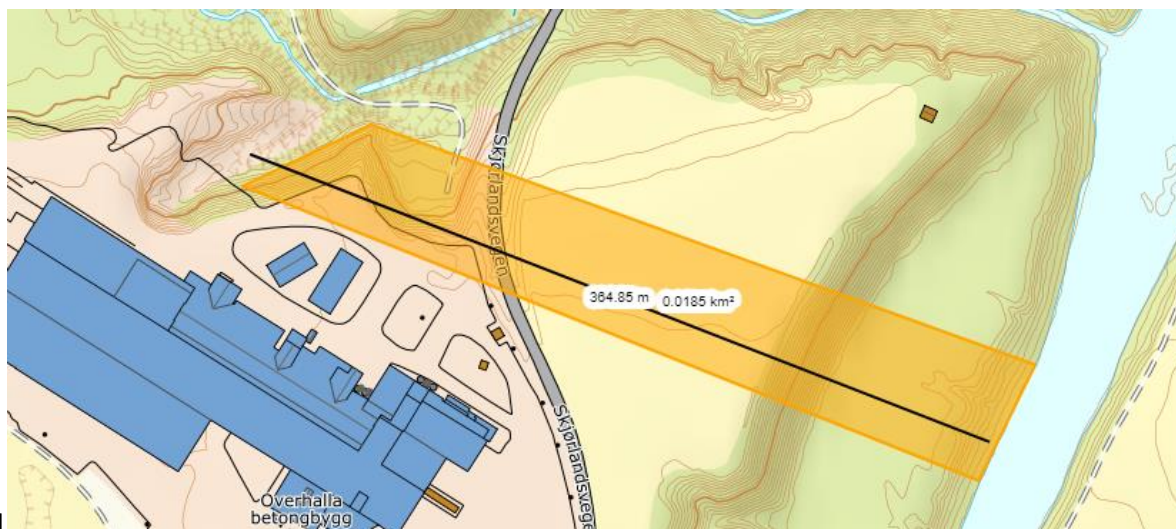
Overflateavrenningen fra deponiområdet og tilstøtende skråninger har fall med mot Skjørlandsbekken. Nedslagsfeltet er lite og vannmengdene er små, og vannprøver fra bekken oppstrøms og nedstrøms deponiet viser ikke spor av endringer, se pkt. 3.6.

Diffuse utslipp

Vann fra slammet, infiltreres i grunnen som diffust utslipp. Avvannet slam som legges ut i deponiet er så tørt at det ikke vil noen avrenning. Beregnet størrelse på diffuse utslipp går fram av vannbalanseberegninger i kapittel 4.1. Når det blir montert membranfilterpresse for avvanning av betongslamme, vil vannmengden som tilføres deponiområdet via slammet bli betydelig redusert. Det går også fram av beregninger i pkt 4.1.

Diffuse utslipp kan vaske ut vannløselige stoffer fra det avvannede slammet i deponiet. Slammets utlekkingspotensiale er kontrollert med ristetest og kolonnetest, og resultatene er vist og kommentert under pk. 3.4. Det er ikke spor av diffuse utslipp i vannanalyser i Skjørlandsbekken

Diffuse utslipp til grunnvannet vil transporteres gjennom grusmassene i grunnen ned til Bjøra som ligger ca. 360m fra deponiet, se kartutsnitt figur 23 nedenfor.



Figur 23 Avstand mellom deponiet og Bjøra med svart strek og mulig nedslagsfelt for en evt. grunnvannsstrøm fra deponiområdet til Bjøra markert med oransje farge

Hvilken minimums fortynning det diffuse utslippet vil få før det når BJøra, kan grovt beregnes ved å dele årlig diffust utslipp på vannmengden som tilføres nedslagsfeltet for en estimert grunnvannsstrøm ned mot Bjøra fra et areal med bredde 50 m.

Areal på nedslagsfelt 18 500 m²

Årsnedbør 1365 mm (se kap 4.1)

Årlig nedbørmengde volum

$$18500 \times 1,365 = 25\,253 \text{ m}^3$$

- Avrenning på overflate, dyrkamark

$$-0,3 \times 2\,253 = -7\,576 \text{ m}^3$$

- Fordamping 400

$$-18500 \times 0,4 = -7\,400 \text{ m}^3$$

Årlig nedbør som når grunnvannet

$$10\,277 \text{ m}^3$$

Årlig maks sigevannsmengde (se kap. 4.1)

	Diffust utslipp	Andel av årsnedbør som når grunnvannet
Fase 1	1 501 m ³	14 %
Fase 2	446 m ³	4 %
Fase 3	446 m ³	4 %
Fase 4	0 m ³	0 %

Beregningen fanger ikke opp årstidsvariasjoner men viser størrelsesorden på fortynningen av diffust utslipp til grunnvannet før det når Bjøra.

4.4 Sammendrag vedr. transport karakteristikk

Foreliggende vannprøver og vannanalyser viser at Skjørlandsbekken ikke påvirkes av utslipp av sigevannet fra deponiet og at grunnvannsspeilet under deponiet må ha fall bort fra Skjørlandsbekken. Diffuse utslipp finner veien til grunnvannet med avløp Bjøra. Beregninger viser at sigevannsstrømmen i alle faser av deponiet er liten i forhold til grunnvannsstrømmen nedstrøms deponiet. Forurensningene fra deponiet er så små at de ikke kan ses å representere noen fare for miljøet verken på kort eller lang sikt.

5 Resipientkarakteristikk

5.1 Deponiets avgrensning til resipienter

Deponiet ligger i utløpet av en ravinedal ned mot Skjørlandsbekken. Skjørlandsbekken har utløp i elva Bjøra som igjen har utløp i Namsen.

5.2 Skjørlandsbekken

Vannføring i Skjørlandsbekken

Gjennomsnittlig vannføring i Skjørlandsbekken er basert på NVE's lavvannsindeksverktøy NEVINA. Middellavrenning i perioden 1961-1990 er oppgitt som 54,61 l/s/km². Resipienten har et areal i utslippspunktet på ca. 1,08 km², noe som medfører at vannføringen blir ca. 50,6 l/s. Alminnelig lavvannføring for Skjørlandsbekken estimert til 4,2 l/s/km² i NEVINA. Med nedbørsfelt på 1,08 km² tilsvarer dette 4,5 l/s.

Den 19.06.23 ble det tatt ut vannprøver fra 6 punkter i Skjørlandsbekken og det ble tatt slamprøver fra uavvannet slam i avvannings lagunen og fra avvannet slam i deponiet. Det ble samtidig foretatt måling av vannmengder inn til hovedløpet av Skjørlandsbekken og beregninger av vannføring i bekken. Vannføringen i bekken oppstrøm utslipp OBB og slamdeponi, var ca. 9,8 liter/min. Bekken ble tilført vann fra overløp fra renseanlegg med ca. 30 l/min og drensvann med ca. 4 l/min mellom pkt 4 og 5. Se sammenstilling av vannføringer og pH- verdier nedenfor.

Pkt/område			l/min	pH	Kommentar
1	Q1		4	8	
2	Q2	Q3-Q1	5,8	7,6	
3	Q3	Q4+Q6	9,8	7,7	
4	Q4		9,8	7,8	*)
5	Q5	O4+O7+O8+O9	43,8	8,9	
6	Q6		0	7	
7	Q7		4	7,8	**)
8	Q8		30	12	***) Overløp fra renseanlegg
9	Q9		0		Avløp fra kommunal vei
Slamdeponi	Mellom pkt 3 og 4		0		Ingen synlige sig fra deponiområdet

*) Vannmengde beregnet ut fra målt vannmengde og pH-analyser

***) pH satt lik verdi i pkt 4

***) pH tatt ut fra analyser at rensesprosssvann

Figur 23 Oversikt over vannmengder og pH-verdier i Skjørlandsbekken

Brukerinteresser i Skjørlandsbekken

Det er ingen kjente brukerinteresser i bekken, men det er mye som tyder på at bekken fra naturens side er egnet som oppvekstområde for lakseyngel og ørret.

Tilstanden i Skjørlandsbekken.

Bekken har på lange strekninger lite fall med sandrike kulper.

Analysen av vannprøver tatt 19.06.23 og 27.07.23 beskrevet i pkt. 2 viser at tilstanden ikke påvirkes av slamdeponiet. De viser også at tilstanden i bekken varierer mye avhengig av om bekken tilføres prosessvann fra renseanlegget eller ikke. Ved lav vannføring i bekken og tilførsel av prosessvann blir det så høy pH i vannet at laksyngel ikke overlever. Laksyngel lever av plankton som kommer med strømmen og av insekter og andre smådyr på elvebunnen. Hvis også disse småkrypene dør, kan det ta lang tid før det blir levelig vilkår for nye laksyngel igjen. Ved hyppige utslipp av prosessvann til bekken i perioder med lite vann i bekken, vil det ikke være levelige forhold for laksyngel i Skjørlandsbekken.

Det er iverksatt tiltak for å stoppe utslipp av renset prosessvann til Skjørlandsbekken via overløp fra renseanlegget, se pkt 7.

5.3 Bjøra

Vannføring

Opplysning om areal årsnedbør og avrenning og vannføring er basert på data fra NVEs lavvannsindeksverktøy NEVINA.

Areal på nedslagsfelt: 550,5 km²

Årsnedbør: 1570 mm

Middelavrenning i perioden 1961-1990 66,5 l/s/km².

Alminnelig lavvannføring 1961-1990 6,7 l/s /km², tilsvarende 3,7 m³/s.

Det foreligger ikke data på minste lavvannføring men den kan være vesentlig lavere

Utslipet til Bjøra fra renseanlegget når pumping pågår er ca. 5 l/s.

Denne vannmengden utgjør ca $100 \times 5/3700 = 0,13$ % av av alminnelig lavvannføring.

Ved antatt minste lavvannføring 0,5 m³/s, utgjør vannmengden fra OBB ca 1,3 % av vannføringen i Bjøra.

Vannmengdene som pumpes til Bjøra i løpet av ett døgn avhenger av

- hvor mye betong som produseres med gjenbruksvann
- hvor mye overflatebehandling som foregår og hvor mye vann som gjenbrukes

Foreløpig er det ikke gjenbruk av prosessvann.

Vannforekomsten:

- pH-verdi mellom 5,9 og 6,9. (Kilde: Vann-nett.no, 4 prøver i perioden 27.03.2015 og 16.12.2015 pkt 81527 oppstrøms utslipp fra OBB.)
- Påvirkning : Landbruk og kommunale avløp.
- Miljøtilstanden i vassdraget vurderes som «god» i følge vann-nett.no.

Brukerinteresser:

- Bjøra er lakseførende.
Grunneiere og sportsfiskere har interesser i å ta vare på.
- Bjøra er en del av et verna vassdrag, se vernegrunnlag nedenfor hentet fra nettsiden til NVE:

Vernegrunnlag: Variert lavlandsvassdrag i Trøndelag. Vassdraget har et nettverk av mange små og ganske store vann, bundet sammen av elvestrekninger som delvis går i fossestryk. Elveløpsformer, landfauna og vannfauna inngår som viktige deler av naturmangfoldet. Store kulturminneverdier. Viktig for friluftslivet.

Arter av nasjonal forvaltningsverdi. (Kilde:Naturbase.no.)

- Anadrom laksefisk..
- Elvemusling som er en truet og sårbar art.

Sårbarhet for laksefisk

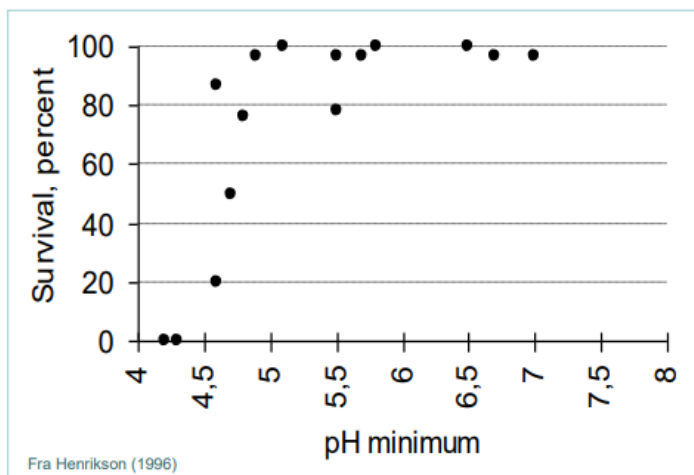
Ph-effekt på fisk går fram av tabellen nedenfor.

- | pH: | Effekt på fisk |
|-------------|--|
| • 5,0-9,0 | Normalt ingen skadelig effekt |
| • 9,0-9,5 | Sannsynlig skadelig for laksefisk og abbor over lengre tids eksponering |
| • 9,5-10,0 | Dødelig for laksefisk over lengre tids eksponering. Fisken er motstandsdyktig om den utsettes for slike pH verdier i korte perioder. Kan være skadelig for enkelte fiskearters utviklingsstadier |
| • 10,0-10,5 | Laksefisk og mort kan være motstandsdyktig mot slike pH-verdier i korte perioder , men fisken dør ved lengre tids eksponering. |
| • 10,5-11,0 | Laksefisk er mest utsatt og dør i løpet av kort tid. Forlenget eksponering gjør at også andre fiskeslag dør. |
| • 11,0-11,5 | Alle fiskearter dør i løpet av kort |

Sårbarhet for elvemusling

Ifølge et notat med tittel «Elvemusling i lys av forsuring og kalking» utgitt av NINA til et seminar i Kristiansand 8.mars 2018, er Elvemusling-larver spesielt følsomme for lave pH-verdier, og overlevelse av musling-larver avtar med avtagende pH og økende innhold av jern og aluminium, se diagram nedenfor som viser sammenheng mellom dødelighet og pH..

Videre opplyse at lav pH og høyt innhold av uorganisk aluminium kan drepe voksne elvemuslinger, se diagram nedenfor.



Figur 25 Sammenheng mellom overlevelse og pH for elvemusling

Konklusjonene i notatet er vist nedenfor.:

Konklusjon

Ingen elver kalkes på grunn av elvemusling

Likevel har kalking indirekte en positiv effekt på elvemusling i flere elver:

- Økt overlevelse og vitalitet
- Reetablering av vertsfisk (ørret og/eller laks)
- Økt rekruttering – utbredelse og tetthet øker
- Økt tilvekst – mindre miljøstress

- pH bør være minst 6,2 hele året
«Laksevalitet» på vannet ikke nødvendigvis tilfredsstillende for overlevelsen av muslinglarver og unge muslinger
- Konsentrasjonen av kalsium (Ca) bør være minst 2,5 mg/l?
Kritisk grense 1,0-1,5 mg/l
- Tungmetaller (aluminium, sink ...) må reduseres til et minimum
Konsentrasjon av uorganisk aluminium <30 µg/l (maksverdi)



Vannanalyser av prøver som tas av OBB

Som en del av OBB's internkontroll tas prøver og analyser av pH, SS og ledningsevne i

- Bjøra både oppstrøms utløpet av Skjørlandsbekken og utslippspunkt av renset prosessvann,
- Urenset vann til renseanlegget
- Renset vann til dykke utslipp i Bjøra
- Punkt i Bjøra nedstrøms utslippspunkt fra renseanlegget.

Se kart over hvor vannprøver tas ut og sammenstilling av analyseverdier nedenfor.



Figur 26 Punkter hvor det tas ut vannprøver i tillegg til vannprøver fra urensset vann i sentralrenseanlegget

Bjøra overfor utslipp															
Dato	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023 02	2023 06	2023 08 22	2023 11	2023
pH	7,3	6,9	6,6	6,8	6,8	6,9	6,5	6,9	6,8	6,8	6,8		6,9		6,9
SS	6	13	4	<3	<4	3	14	<3	<3	21	7		3		5 mg/l
Ledningsevne	5,3	3,9	3,9	3,5	3,4	3,4	3,8	3,7	3,5	3	3,5		3,6		4 mS/m
Cr									-	-			0,15		0 µg/l**
Ni									<4	-			4		4 µg/l**
Cd									0,006	-			0,005		0 µg/l**
Hg									<0,02	-			0,020		0 µg/l**
Pb									0,079	-			0,050		0 µg/l**
Urenset avløp															
Dato	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023 02	2023 06	2023 08 22	2023 11	2023
pH	>10	>10	>10	12,4	>10	12,6	>10	12,3	12,4	12,2	11,5		-		11,5
SS	>5000	>5000	>5000	>5000	>3450	>3500	>5000	>5000	923	173	850		960		905 mg/l
Ledningsevne	293	502	282	607	400	626	455	427	427	402	86		287		186 mS/m
Cr								60	18	24	11		29		20 µg/l**
Ni								12	8	5	10		3		7 µg/l**
Cd								-	<2	1	1		1		1 µg/l**
Hg								-	<2	1	2		2		2 µg/l**
Pb								10	3	3	2		2		2 µg/l**
Renset avløp															
Dato	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023 02	2023 06	2023 08 22	2023 11	2023
pH	>10	>10	>10	12,4	>10	12,4	>10	12,2	12,2	12,1	12,1		-		12,1
SS	218	127	42	50	42	30	34	29	21	33	23		25		24 mg/l
Ledningsevne	301	378	434	506	355	382	419	328	312	307	351		326		339 mS/m
Cr								16	50	13	22		22		22 µg/l**
Ni								4	20	5	5		3		4 µg/l**
Cd								-	<1	1	1		1		1 µg/l**
Hg								-	<2	1	2		2		2 µg/l**
Pb								3	8	2	3		2		3 µg/l**
Bjøra nedenfor utslipp															
Dato	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023 02	2023 06	2023 08 22	2023 11	2023
pH	7,8	6,8	6,5	6,7	6,8	6,9	6,5	6,9	6,6	6,8	6,8		7,0		6,9
SS	7,7	<3	<3	<30	<10	7	<3	<3	<3	11	3		3		3 mg/l
Ledningsevne	3,4	4,0	4,0	4,2	3,5	3,5	3,8	3,6	3,9	3	3,5		4,0		4 mS/m
Cr													0,13		0 µg/l**
Ni									<4	4			4,0		4 µg/l**
Cd									0,005	0			0,005		0 µg/l**
Hg									<0,02	0			0,020		0 µg/l**
Pb									0,110	0			0,050		0 µg/l**
Mengde vann i utslipp	6 069	8 269	5 988	7 523	6 563	8 552	7 316	7 602	4 453	3 539					m ³
Slammengde i utslipp	1 325	1 048	251	379	276	257	249	221	94	118					kg

*) Der verdi settes som mindre enn, registreres max

Figur 27 Vannanalyser av rensed og urensed prosessvann og av Bjøra oppstrøms og nedstrøms utslipp.

Forskjeller i pH- og SS-verdier oppstrøm og nedstrøms utslippet er ikke entydig, men de er små og overstiger neppe målenøyaktighet på analysene.

Ledningsevnen viser små endringer med en overvekt av høyere verdier nedenfor utslippet enn ovenfor.

I forurensningsforskriften § 33-6 er det krav om at pH skal tilpasses resipientens tålegrense, men ikke overstige 9,5 i en ordinær resipient og 8,0 i en sårbar resipient. Kostnadene med pH-justering vil bli store. Vannanalyser i Bjøra viser at utslipp av rensed prosessvann uten pH-justering ikke påvirker pH i Bjøra. Årsaken til dette er at utslippet bare utgjør 0,13 % av alminnelig lavvannføring i Bjøra

Tilstanden i Bjøra.

Tilstanden i Bjøra påvirkes ikke av utslipp av rensed prosessvann uten pH-justering fra OBB eller fra slamavvanningslagune og slamdeponi på tomte til OBB.

6 Forebygging og reduksjon av utslipp til Skjørlandsbekken

6.1 Utslipp til Skjørlandsbekken fra renseanlegg og sedimenteringsbasseng under blandeverk.

Tiltak:

- Manuelle rutiner for å unngå at prosessvann går i overløp til Skjørlandsbekken via overløp er erstattes av automatisk pumping av rensed vann til dykket utslipp i Bjøra før vann går i overløp til Skjørlandsbekken.
- Evt. utslipp til Skjørlandsbekken via nødoverløp skal automatisk registreres på OBB`s sentrale driftskontrollanlegg, og det skal gå lokal alarm.

Framdrift: Tiltakene ble iverksatt umiddelbart etter at konsekvensene av utslipp via nødoverløp ble avdekket ved analyser av vannprøver i Skjørlandsbekken 19.06.2023 og 27.07.2023.

6.2 Sikring mot slamflukt fra overflaten av deponiet.

Tiltak:

- Det bygges terrasser i skåning ned mot Skjørlandsbekken ved bruk av betongklosser støpt av restbetong. De legges ut i slik at det dannes terrasser med høyde ca. 1 m og dybde ca 1,8 m høyde, og det pålegges matjord på toppen som tilsås med gressfrø.

Framdrift: Fortløpende bygging av terrasser etter hvert som høyden på deponiet stiger.

6.3 Ombygging av renseanlegg

Tiltak:

- Ombygging av eksisterende renseanlegg ved montering av kammerfilterpresse for avvanning av slam i stedet for bruk av sedimenteringsbasseng og avvanningslagune.

Vanninnholdet i uavvannet slam er ca 75% mens det etter å ha passert filterpressa får et vanninnhold på ca.30%. Renset vann skal gjenbrukes til overflatebehandling av betongelementer og til betongproduksjon

Framdrift: Dette er en større investering som det tas sikte å gjennomføre innen 1.01.26.

6.4 Plan for drift, overvåking og kontroll av renseanlegg, utslipp og slamdeponi

Tiltak:

- Oppdatering av beskrivelse av renseanlegget etter hvert som det endres.
- Beskrivelse av tilsynsrutiner og journalføring og ansvarlige personer for drift, overvåking og kontroll.
- Opplæring om drift av renseanlegg og konsekvenser ved evt. svikt i rutiner
- Informere ansatte i området om analyseresultater og utslipp.
- Oppdatere rutinger for internkontroll.

Framdrift:

Beskrivelse av renseanlegg, tilsynsrutiner og rutiner for journalføring bør ferdigstilles i løpet januar 2024.

Opplæring er startet uformelt ved gjennomgang med lederne for slipehall, blandeverk og vedlikeholdsavdeling men bør formaliseres..

Forslag til prøvetakings og analyseprogram i drift- og etterdriftsfasen vedlegges

6.5 Prøvetaking og analyser av vannkvalitet i Skjørlandsbekken

Tiltak:

- Utvidelse av eksisterende prøvetakings- og analyseprogram ved uttak av prøver i Skjørlandsbekken oppstrøms og nedstrøms deponiet i punktene 3, 4 og 5 (se figur 7) samtidig med prøvetaking av
- Urenset vann til renseanlegget,
- Renset vann som pumpes til Bjøra,
- Vann fra Bjøra oppstrøms utløp fra Skjørlandsbekken og fra renseanlegget (se figur 21),
- Vann fra Bjøra nedstrøms utslipp fra renseanlegget.

Prøvene tas 4 ganger pr år og analyseres for pH, SS og ledningsevne. Omfangt

Framdrift: Iverksettes fra årsskiftet 2023/2024.