

Prosjekt: **Feiring Bruk, avd. Lørenskog**  
Tema: **Risikovurdering, forurensning til grunn- og overflatevann**

Geode Consult AS  
Org. nr. 994 551 000

Pb 97  
N-1378 NESBRU

Skrevet av: David C. Ettner, Elisabeth H. Sanne

Dato: 26.01.2021



Figur 1: Losbyelva ved Bakkerudveien

## 1. Innledning

Feiring Bruk AS har siden tidlig på 1960 tallet drevet produksjon av pukk og grus ved avdelingen på Lørenskog. I forbindelse med utarbeiding av en detaljreguleringsplan for det eksisterende pukkverket har Geode Consult AS fått i oppdrag å gi en evaluering av forurensning til grunn og vann, samt en vurdering av uttakets konsekvenser og påvirkning på grunnvannet. Det er ikke vurdert konsekvenser for de ulike utredningsalternativene fra planprogrammet, fordi konsekvensene for de ulike alternativene vil være like. Foreliggende notat gir en presentasjon av resultater av vannovervåkning og en vurdering av risiko for forurensning til grunn- og overflatevann.

## 2. Metoder

Vannovervåkning og feltmålinger ved avdelingen på Lørenskog har vært gjennomført to ganger per år siden 2016. Vannprøver innhentet ved dreneringspunkt rundt pukkverket er analysert med sikte

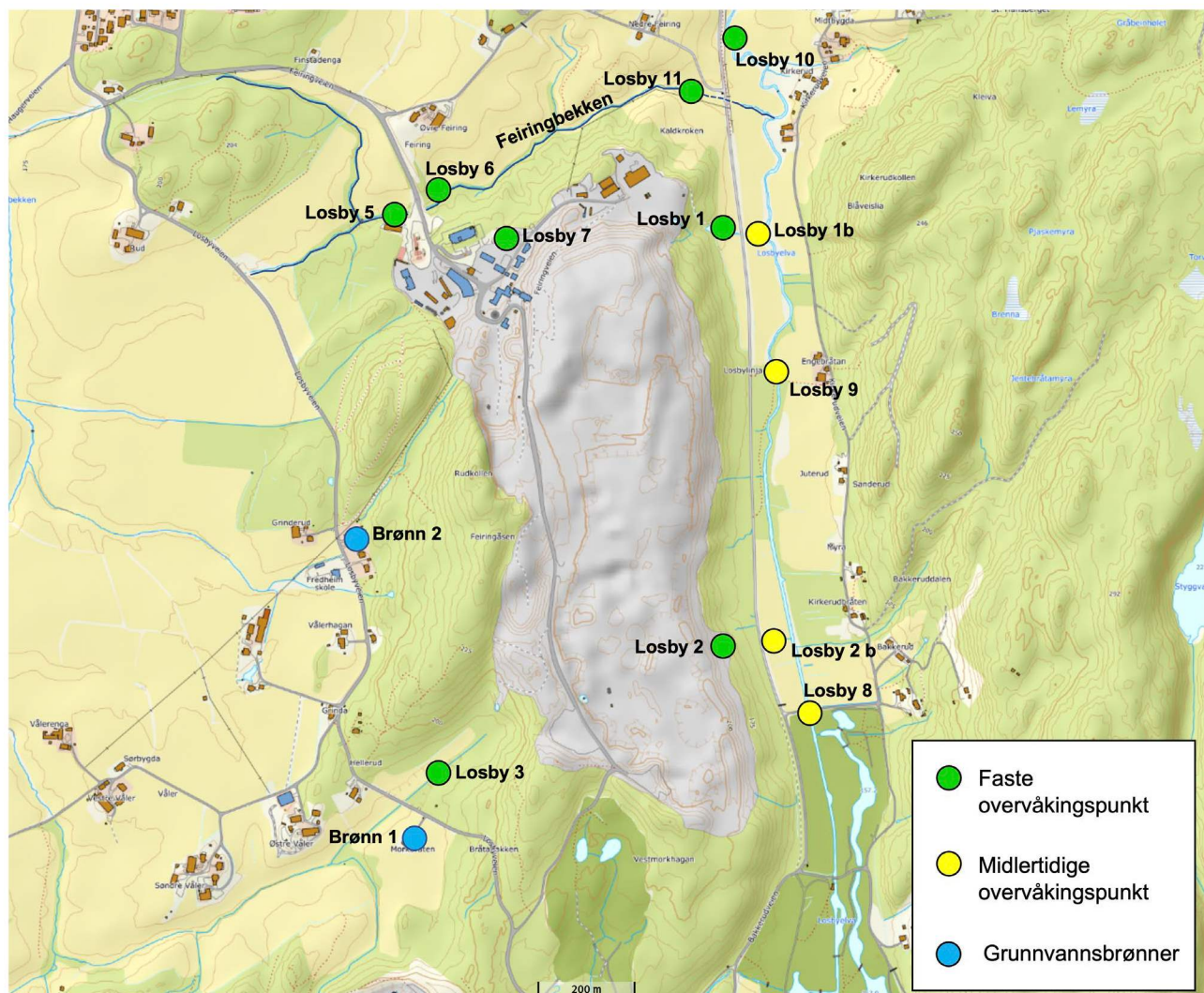
på potensiell forurensning. Analysepakken omfatter tungmetaller (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb og Zn), organisk forurensning (THC, PCB, PAH og BTEX) og suspendert stoff fra steinstøv. På grunn av bruk av eksplosiver i sprengning av steinmasser blir det i tillegg analysert for nitrogenforbindelser (total nitrogen, nitrat og ammonium).

En oversikt over plassering av overvåkingspunktene er gitt i tabell 1 og figur 2. I april 2020 ble flere nye prøvepunkt lagt til i vannovervåkingsplanen. Dette inkluderer blant annet et punkt lokalisert ved et nytt sedimentasjonsbasseng i den nordlige delen av industriområdet (Losby 7). Det ble også lagt til seks prøvepunkt for å kartlegge nitrogenforbindelser i Losbyelva (Losby 1b, 2b, 8, 9, 10 og 11).

Det ble i tillegg foretatt en prøvetaking av grunnvannet i to drikkevannbrønner ved Sørbygda (Brønn 1 og Brønn 2). Disse ble valgt ut fordi brønnene er lokalisert nær pukkverkets vestre grense. Prøver fra de angjeldende brønnene er antatt å være representative for grunnvannet i området.

Som en del av hver prøvetakingsrunde blir det gjort målinger av pH, temperatur og ledningsevne.

Alle innsamlede vannprøver oppbevares i kjøleboks i påvente av levering til det akkrediterte laboratoriet Eurofins i Moss.



Figur 2: Prøvepunkt, vannovervåking (www.norgeskart.no)

Tabell 1: Prøvepunkt og overvåkingshistorikk

Prøvepunkt	Plassering	Overvåkingshistorikk
Losby 1	Avrenning fra Feiring Bruk mot øst - drenering fra sedimenteringsbasseng	2016 - 2020
Losby 1 b	Nedstrøms Losby 1 ved Losbylinja	2020
Losby 2	Avrenning fra Feiring Bruk mot øst - drenering fra oppsamlingsbasseng	2016 - 2020
Losby 2 b	Nedstrøms Losby 2 ved Losbylinja	2020
Losby 3	Avrenning fra Feiring Bruk mot vest	2016 - 2020
Losby 5	Referansepunkt – avrenning fra jordbruk	2017 - 2020
Losby 6	Avrenning fra Feiring Bruk mot nord	2017 - 2020
Losby 7	Avrenning fra Feiring Bruk mot nord	2020
Losby 8	Referansepunkt – Losbyelva ved golfbanen	2020
Losby 9	Losbyelva ved Engebråtan	2020
Losby 10	Losbyelva ved Kirkerud	2020
Losby 11	Feiringbekken	2020
Brønn 1	Referansepunkt – grunnvann ved Sørbygda	2020
Brønn 2	Referansepunkt – grunnvann ved Sørbygda	2020

### 3. Resultater

En oversikt over feltmålinger og analyseresultat er presentert i tabellene 2 – 9. Alle analyseresultat er gjengitt i vedlagte analyserapporter. I tillegg til resultatene fra 2020 er også tidligere prøveresultat fra 2016 til 2019 tatt med i oversikten. Dette for å gi et mer sammenhengende bilde av vannkvaliteten.

#### 3.1. Avrenning fra Feiring Bruk, avd. Lørenskog

Analyseresultatene for avrenning fra Feiring Bruk kan oppsummeres i følgende hovedpunkt:

- Generelt sett har vannprøvene lave konsentrasjoner av tungmetaller. Resultatene viser imidlertid at vann fra Losby 1 og 2 har nikkelkonsentrasjoner som klassifiseres innen tilstandsklasse 3. Enkelte prøver har også inneholdt forhøyede konsentrasjoner av arsen (tilstandsklasse 3), krom (tilstandsklasse 3) og sink (tilstandsklasse 4).
- Det er påvist meget lite organisk forurensning i vannprøvene. Det ble imidlertid funnet spor av BTEX både i prøver fra Losby 1, 3, 6, og fra referansepunktet Losby 5. Spor etter PAH er påvist i enkelte prøver fra henholdsvis Losby 3, 6 og 7. Det ble også detektert minimale mengder olje ved Losby 6 og 7. Det ble ikke funnet spor av PCB forurensning.
- Sammenstilte analyseresultat fra 2016 - 2020 viser at noen få prøver i løpet av denne perioden har hatt konsentrasjoner av suspendert stoff over 50 mg/l <sup>1</sup>. Dette gjelder prøvepunktene Losby 1, 3, 6 og 7, i tillegg til referansepunktet Losby 5. De forhøyede konsentrasjonene har ofte vært relatert til perioder med høy nedbør eller snøsmelting.

<sup>1</sup> Grenseverdi for suspendert stoff = 50 mg/l (Kapittel 30: Forurensninger fra produksjon av puk, grus, sand og singel, § 30-6 Utslipp til vann)

- Prøveresultatene viser varierende, men generelt høyt innhold av nitrogenforbindelser. Konsentrasjonene av ammonium varierer mellom tilstandsklasse 1 og 5. De høyeste konsentrasjonene er registrert ved de nordlige punktene Losby 1 og 7. Resultatene for total nitrogen varierte fra tilstandsklasse 2 til 5. Prøveresultat fra referansepunktet med avrenning fra jordbruk (Losby 5) varierte fra tilstandsklasse 4 til 5. I tillegg inneholdt vannprøver fra dette punktet de høyeste konsentrasjonene av nitrogen. De høyeste konsentrasjonene for nitrat ble målt i prøver fra Losby 2 og referansepunktet Losby 5.

Tabell 2: Vannprøver – analyseresultat : Losby 1

	Enhet	Aug. 2016	Mai 2017	Nov. 2017	Jun. 2018	Okt. 2018	Mai 2019	Nov. 2019	Apr. 2020
Feltmålinger									
pH		7,7	7,5	7,9	7,7	6,6	7,4	7,6	6,8
Ledningsevne	µS/cm	1030	1135	1111			1200	1162	1459
Analyser									
Arsen	µg/l	<0,20	0,18	0,12	0,18	< 0,020	0,14	0,15	0,12
Bly	µg/l	0,26	<0,010	<0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Kadmium	µg/l	0,011	0,013	0,011	0,0080	0,013	0,011	0,019	0,015
Kobber	µg/l	3,7	2,7	2,1	2,5	2,3	2,1	2,5	1,8
Krom	µg/l	<0,50	0,072	0,062	< 0,050	< 0,050	0,051	0,17	0,051
Kvikksølv	µg/l	<0,005	<0,002	<0,002	i.a.	< 0,005	<0,002	<0,001	0,005
Nikkel	µg/l	5,3	4,3	5,8	6,8	4,9	5,7	9,7	12
Sink	µg/l	19	1,8	1,5	3,5	2,5	1,9	3,0	3,3
Sum THC (C <sub>5</sub> -C <sub>35</sub> )	µg/l	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	nd
Sum PAH 16	µg/l	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	nd
Sum PCB 7	µg/l	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	nd
Sum BTEX	µg/l	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	0,12
Suspendert stoff	mg/l	1,7	6,1	<2	4,4	85	2,8	2,0	<2
Ammonium	µg/l	45	80	84	92	120	88	50	41
Nitrat	µg/l	2700	300	450	210	320	210	360	270
Total nitrogen	µg/l	i.a.	540	670	i.a.	740	380	410	1100

nd: Ikke påvist i.a. ikke analysert

Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Bakgrunn	<AA EQS (God)	< MAC EQS (Moderat)	(Dårlig)	(Svært dårlig)

Miljødirektoratet: M-608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota

Tabell 3: Vannprøver – analyseresultat : Losby 2

	Enhet	Aug. 2016	Mai 2017	Nov. 2017	Jun. 2018	Okt. 2018	Mai 2019	Nov. 2019	Apr. 2020
Feltmålinger									
pH		7,7	8,1	8,1	7,6	6,1	8,0	8,2	7,2
Ledningsevne	µS/cm	990	1042	1062			1126	1246	1492
Analyser									
Arsen	µg/l	0,26	0,72	0,13	0,12	< 0,020	0,14	0,13	0,13
Bly	µg/l	0,21	0,033	0,011	< 0,010	< 0,010	< 0,010	<0,010	< 0,010
Kadmium	µg/l	0,020	<0,0040	0,018	0,017	< 0,0040	0,019	0,023	0,025
Kobber	µg/l	4,5	3,5	2,5	2,0	3,1	3,2	3,3	3,0
Krom	µg/l	<0,50	<0,0050	0,21	< 0,050	0,086	0,21	0,18	0,23
Kvikksølv	µg/l	<0,005	0,003	<0,002	i.a.	<0,002	<0,002	<0,002	0,003
Nikkel	µg/l	5,0	0,11	3,4	3,3	4,0	4,6	4,8	5,8
Sink	µg/l	21	1,1	3,3	3,9	2,6	3,4	3,5	4,7
Sum THC (C <sub>5</sub> -C <sub>35</sub> )	µg/l	nd	nd	nd	i.a.	i.a.	nd	nd	nd
Sum PAH 16	µg/l	nd	nd	nd	i.a.	i.a.	nd	nd	nd
Sum PCB 7	µg/l	nd	nd	nd	i.a.	i.a.	nd	nd	nd
Sum BTEX	µg/l	nd	nd	nd	i.a.	i.a.	nd	nd	nd
Suspendert stoff	mg/l	10	34	6,9	9,1	13	<2	<2	2,3
Ammonium	µg/l	<5	8,7	<5	34	17	<5	8,5	13
Nitrat	µg/l	5000	14000	12000	4800	9900	3700	6800	3100
Total nitrogen	µg/l	i.a.	13000	13000	i.a.	11000	4300	6800	3500

nd: Ikke påvist, i.a. Ikke analysert

Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Bakgrunn	<AA EQS (God)	< MAC EQS (Moderat)	(Dårlig)	(Svært dårlig)

Tabell 4: Vannprøver – analyseresultat : Losby 3

	Enhet	Aug. 2016	Mai 2017	Nov. 2017	Jun. 2018	Okt. 2018	Mai 2019	Nov. 2019
Feltmålinger								
pH		11,7	8,1	7,6	6,7	7,5	7,6	6,4
Ledningsevne	µS/cm	218	1042	409		354	252	227
Analyser								
Arsen	µg/l	0,33	0,18	0,16	< 0,020	0,21	0,21	0,19
Bly	µg/l	0,47	<0,010	0,012	0,023	0,020	0,099	0,045
Kadmium	µg/l	0,019	0,010	0,010	< 0,0040	0,0073	0,016	0,0090
Kobber	µg/l	1,6	2,1	0,71	1,8	1,2	1,3	1,2
Krom	µg/l	<0,05	0,12	0,12	0,12	0,13	0,20	0,15
Kvikksølv	µg/l	<0,005	0,002	0,013	< 0,005	<0,002	<0,002	<0,002
Nikkel	µg/l	2,2	1,3	0,72	1,2	0,93	1,1	0,83
Sink	µg/l	20	0,62	0,87	2,6	1,4	1,4	0,71
Sum THC (C <sub>5</sub> -C <sub>35</sub> )	µg/l	nd	nd	i.a.	i.a.	nd	nd	nd
Sum PAH 16	µg/l	nd	0,11	i.a.	i.a.	nd	nd	nd
Naftalen (PAH)	µg/l	<0,010	0,029	i.a.	i.a.	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Antracen (PAH)	µg/l	<0,010	<0,010	i.a.	i.a.	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fluoranten (PAH)	µg/l	<0,010	0,011	i.a.	i.a.	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo(b)fluoranten (PAH)	µg/l	<0,010	<0,010	i.a.	i.a.	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo(a)pyren (PAH)	µg/l	<0,010	<0,010	i.a.	i.a.	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Indeno(1,2,3cd)pyren (PAH)	µg/l	<0,0020	<0,0020	i.a.	i.a.	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020
Benzo(ghi)perylene (PAH)	µg/l	<0,0020	0,0080	i.a.	i.a.	< 0,0020	< 0,0020	< 0,0020
Acenaftalen (PAH)	µg/l	<0,010	<0,010	i.a.	i.a.	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acenaften (PAH)	µg/l	<0,010	<0,010	i.a.	i.a.	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fluoren (PAH)	µg/l	<0,010	<0,010	i.a.	i.a.	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fenatren (PAH)	µg/l	<0,010	0,021	i.a.	i.a.	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Pyren (PAH)	µg/l	<0,010	0,042	i.a.	i.a.	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo(a)antracen (PAH)	µg/l	<0,010	<0,010	i.a.	i.a.	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Krysen (PAH)	µg/l	<0,010	<0,010	i.a.	i.a.	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
Dibenso(ah)antracen (PAH)	µg/l	<0,010	<0,010	i.a.	i.a.	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Sum PCB 7	µg/l	nd	nd	i.a.	i.a.	nd	nd	nd
Sum BTEX	µg/l	nd	nd	i.a.	i.a.	nd	nd	0,39
Suspendert stoff	mg/l		1400	<2	<2	<2	4,6	<2
Ammonium	µg/l	19	84	56	11	9,7	40	19
Nitrat	µg/l	4900	1300	450	1900	80	440	410
Total nitrogen	µg/l	i.a.	1500	760	2700	390	650	660
Total Organisk karbon	mg/l	i.a.	9,6	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.	i.a.

nd: Ikke påvist / i.a. ikke analysert

Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Bakgrunn	<AA EQS (God)	< MAC EQS (Moderat)	(Dårlig)	(Svært dårlig)

Miljødirektoratet: M-608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota

Tabell 5: Vannprøver – analyseresultat : Losby 5 (referansepunkt)

	Enhet	Jan. 2017	Mai 2017	Nov. 2017	Okt. 2018	Mai 2019	Nov. 2019	Apr. 2020
Feltmålinger								
pH		6,7	7,8	7,3	6,4	7,5	6,9	6,6
Ledningsevne	µS/cm	179	236	162		289	730	462
Analyser								
Arsen	µg/l	2,6 *	0,28	0,22	0,078	0,31	0,23	0,26
Bly	µg/l	9,0 *	0,11	0,068	0,17	0,13	0,16	0,15
Kadmium	µg/l	0,10 *	0,012	0,010	0,025	0,021	0,053	0,021
Kobber	µg/l	18 *	2,7	1,8	4,2	3,4	2,3	3,0
Krom	µg/l	19 *	0,47	0,47	0,42	0,52	0,49	0,40
Kvikksølv	µg/l	0,022 *	0,003	0,004	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nikkel	µg/l	17 *	1,9	1,7	3,1	2,5	2,6	2,0
Sink	µg/l	70 *	0,99	0,73	4,7	0,95	2,1	0,90
Sum THC (C <sub>5</sub> -C <sub>35</sub> )	µg/l	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Sum PAH 16	µg/l	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Sum PCB 7	µg/l	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Sum BTEX	µg/l	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,24
Suspendert stoff	mg/l	150	2,8	13	20	3,9	11	10
Ammonium	µg/l	120	10	18	53	14	37	30
Nitrat	µg/l	3900	1600	890	14000	1600	1100	2900
Total nitrogen	µg/l	i.a.	1700	1100	16000	2000	1300	3200

nd: Ikke påvist; \* Ikke filtrert, i.a. ikke analysert

Tabell 6: Vannprøver – analyseresultat : Losby 6

	Enhet	Jan. 2017	Mai 2017	Nov. 2017	Jun. 2018	Okt. 2018	Mai 2019	Nov. 2019	Apr. 2020
Feltmålinger									
pH		6,9	7,6	7,5	9,4	6,3	7,5	7,2	6,8
Ledningsevne	µS/cm	193	606	356			501	715	614
Analyser									
Arsen	µg/l	2,8 *	0,21	0,21	0,58	0,070	0,23	0,19	0,19
Bly	µg/l	7,9 *	0,050	0,067	< 0,010	0,11	0,049	0,10	0,089
Kadmium	µg/l	0,074 *	0,011	0,011	< 0,0040	< 0,0040	0,010	0,031	0,012
Kobber	µg/l	21 *	2,0	1,6	1,4	3,7	2,4	2,2	2,6
Krom	µg/l	24 *	2,1	5,7	1,5	0,43	0,29	0,38	0,25
Kvikksølv	µg/l	0,020 *	0,002	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Nikkel	µg/l	20 *	1,1	1,2	0,53	2,8	1,4	2,1	1,6
Sink	µg/l	74 *	2,9	2,6	0,33	4,2	2,9	2,0	1,2
Total THC	µg/l	51	26	nd	nd	nd	nd	nd	30
Naftalen	µg/l	nd:	0,014	nd:	0,022	nd:	nd:	nd:	0,016
Acenaftalen	µg/l	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	< 0,010
Acenaften	µg/l	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	< 0,010
Fluoren	µg/l	nd:	0,010	0,010	0,032	nd:	nd:	nd:	0,013
Fenantren	µg/l	nd:	nd:	nd:	0,012	nd:	nd:	nd:	0,017
Antracen	µg/l	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	< 0,010
Fluoranten	µg/l	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	< 0,010
Pyren	µg/l	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	< 0,010
Benzo[a]antracen	µg/l	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	< 0,010
Krysen/Trifenylene	µg/l	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	< 0,010
Benzo[b]fluoranten	µg/l	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	< 0,010
Benzo[k]fluoranten	µg/l	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	< 0,010
Benzo[a]pyren	µg/l	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	< 0,010
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	< 0,0020
Dibenzo[a,h]antracen	µg/l	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	< 0,010
Benzo[ghi]perylene	µg/l	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	nd:	< 0,0020
Sum PAH 16	µg/l	nd	0,024	0,010	0,065	nd	nd	nd	0,045
Sum PCB 7	µg/l	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Sum BTEX	µg/l	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,59
Suspendert stoff	mg/l	210	3,7	4,7	21	48	8,6	20	49
Ammonium	µg/l	120	34	50	150	53	5,4	62	59
Nitrat	µg/l	3700	1800	1400	2200	12000	2000	1400	2600
Total nitrogen	µg/l	i.a.	1900	1700	i.a.	12000	2300	1700	3000

nd: Ikke påvist; \* Ikke filtrert, i.a. ikke analysert

Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Bakgrunn	<AA EQS (God)	< MAC EQS (Moderat)	(Dårlig)	(Svært dårlig)

Miljødirektoratet: M-608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota

Tabell 7: Vannprøve – analyseresultat : Losby 7

	Enhet	Apr. 2020
Feltmålinger		
pH		7,2
Ledningsevne	µS/cm	1492
Temperatur	°C	6,6
Analyser		
Arsen	µg/l	0,49
Bly	µg/l	< 0,010
Kadmium	µg/l	0,014
Kobber	µg/l	1,7
Krom	µg/l	0,78
Kvikksølv	µg/l	0,005
Nikkel	µg/l	1,8
Sink	µg/l	1,4
Total THC	µg/l	89
Naftalen	µg/l	< 0,020
Acenaftylene	µg/l	< 0,020
Acenaften	µg/l	< 0,020
Fluoren	µg/l	< 0,020
Fenantren	µg/l	0,022
Antracen	µg/l	< 0,020
Fluoranten	µg/l	0,022
Pyren	µg/l	0,052
Benzo[a]antracen	µg/l	< 0,020
Krysen/Trifenylene	µg/l	0,023
Benzo[b]fluoranten	µg/l	< 0,020
Benzo[k]fluoranten	µg/l	< 0,020
Benzo[a]pyren	µg/l	< 0,020
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0,0042
Dibenzo[a,h]antracen	µg/l	< 0,020
Benzo[ghi]perylene	µg/l	0,017
Sum PAH 16	µg/l	0,14
Sum PCB 7	µg/l	nd
Sum BTEX	µg/l	nd
Suspendert stoff	mg/l	190
Ammonium	µg/l	310
Nitrat	µg/l	2000
Total nitrogen	µg/l	3200

nd: Ikke påvist; \* Ikke filtrert, i.a. ikke analysert

Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Bakgrunn	<AA EQS (God)	< MAC EQS (Moderat)	(Dårlig)	(Svært dårlig)

Miljødirektoratet: M-608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota

### 3.2. Losbyelva

I henhold til *Veileder 02:2018, Klassifisering av miljøtilstand i vann*, kan Losbyelva klassifiseres som en kalkfattig, klar elv (R105 / N GIG type R-N2).

To sett med prøver ble tatt langs Losbyelva i løpet av 2020. Det første prøvene ble tatt i april mens vann fra dagbruddområdet i all hovedsak drenerte inn i Losbyelva ved prøvepunkt Losby 2. I sommerhalvåret blir vannet imidlertid ledet inn i oppsamlingbassenget ved Losby 2 og deretter resirkulert i pukkverket. Dermed er det som regel lite vann som renner fra dagbruddet til Losbyelva i sommermånedene. Andre prøverunde ble gjennomført i mai en periode der vann ved prøvepunkt Losby 2 ble pumpet opp og gjenbrukt i vaskeanlegget. Analyseresultat av vannprøve tatt i Losbyelva i april viser at det er lite tungmetaller og ingen organisk forurensning i elva (tabell 8).

Prøvetakingen i april viser en økning av total nitrogen i Losbyelva fra tilstandsklasse 3 ved golfbanen (Losby 8) til tilstandsklasse 4 nedstrøms dagbruddet ved Engebråten (Losby 9) og

Kirkerud (Losby 10) (figur 3). Analyseresultatene viser konsentrasjoner av ammonium innen tilstandsklasse 2 i Losbyelva, med unntak av prøvepunkt Losby 9 hvor konsentrasjonene lå innen tilstandsklasse 3 (figur 4). Konsentrasjonene av nitrat økte også nedstrøms dagbruddet (figur 5).

Overvåkingsresultatene i mai viste at nitrat, total nitrogen og ammonium i Losbyelva økte nedstrøms dagbruddet. Konsentrasjonene lå imidlertid innen tilstandsklasse 1. En oversikt over alle analyseresultat av nitrogenforbindelser fra prøver samlet langs Losbyelva i 2020 er gitt i tabell 9 og figurene 3, 4 og 5.

Med utgangspunkt i det sammenstilte datamaterialet (Losby 1, 1 b, 2 og 2 b) kan avrenning av total nitrogen og nitrat fra pukkverket forklare detektert økning av nitrogen i Losbyelva nedstrøms Feiring Bruks virksomhet. Økte ammoniumkonsentrasjoner funnet ved Losby 9 er imidlertid sannsynligvis fra en annen kilde enn Feiring Bruk.

Tabell 8: Vannprøve – analyseresultat : Losby 10

	Enhet	Apr. 2020
Feltmålinger		
pH		8,4
Ledningsevne	µS/cm	97,5
Temperatur	°C	6,6
Analyser		
Arsen	µg/l	0,21
Bly	µg/l	0,090
Kadmium	µg/l	0,022
Kobber	µg/l	0,74
Krom	µg/l	0,093
Kvikksølv	µg/l	<0,002
Nikkel	µg/l	0,57
Sink	µg/l	3,0
Total THC	µg/l	nd
Naftalen	µg/l	< 0,010
Acenaftalen	µg/l	< 0,010
Acenaften	µg/l	< 0,010
Fluoren	µg/l	< 0,010
Fenantren	µg/l	< 0,010
Antracen	µg/l	< 0,010
Fluoranten	µg/l	< 0,010
Pyren	µg/l	< 0,010
Benzo[a]antracen	µg/l	< 0,010
Krysen/Trifenylen	µg/l	< 0,010
Benzo[b]fluoranten	µg/l	< 0,010
Benzo[k]fluoranten	µg/l	< 0,010
Benzo[a]pyren	µg/l	< 0,010
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	< 0,0020
Dibenzof[a,h]antracen	µg/l	< 0,010
Benzo[ghi]perylene	µg/l	< 0,0020
Sum PAH 16	µg/l	nd
Sum PCB 7	µg/l	nd
Sum BTEX	µg/l	nd

nd: Ikke påvist; \* Ikke filtrert, i.a. ikke analysert

Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Bakgrunn	<AA EQS (God)	< MAC EQS (Moderat)	(Dårlig)	(Svært dårlig)

Miljødirektoratet: M-608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota

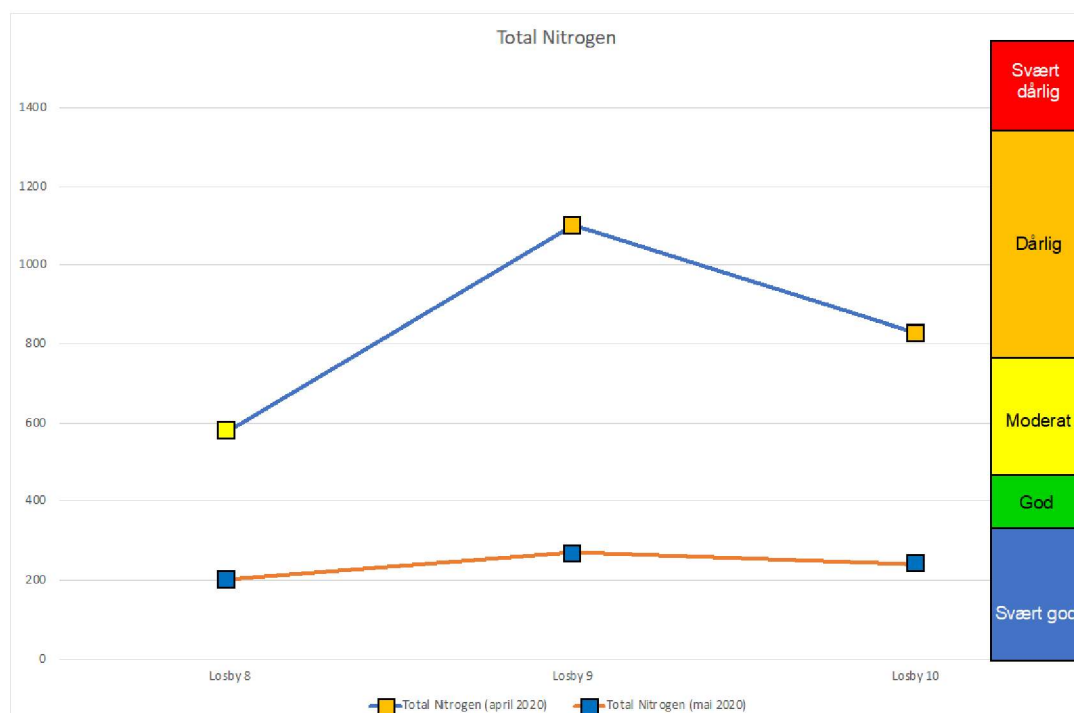


Tabell 8: Vannprøver – analyseresultat : Losbyelva / Losbylinja

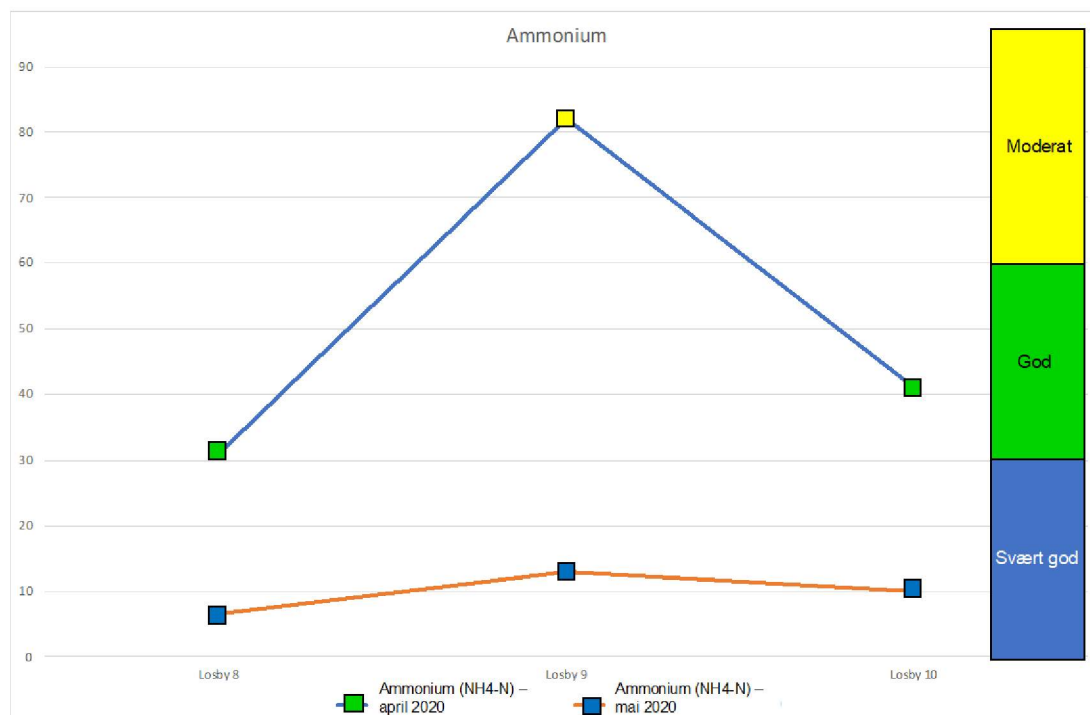
	Enhet	Apr. 2020	Mai 2020
<b>Losby 1 b (Feiring Bruk avrenning nærmere Losbyelva)</b>			
pH		7,0	
Ammonium	µg/l	19	i.a.
Nitrat	µg/l	280	i.a.
Total nitrogen	µg/l	470	i.a.
<b>Losby 2 b (Feiring Bruk avrenning nærmere Losbyelva)</b>			
pH		7,0	8,0
Ammonium	µg/l	13	9,7
Nitrat	µg/l	2300	2800
Total nitrogen	µg/l	3700	3100
<b>Losby 8 (Losbyelva - oppstrøms ved golfbanen)</b>			
pH		6,4	7,0
Ammonium	µg/l	31	6,6
Nitrat	µg/l	270	8,2
Total nitrogen	µg/l	580	200
Alkalitet til pH 4,5	mmol/l	i.a.	0,14
Kalsium	mg/l	i.a.	3,3
<b>Losby 9 (Losbyelva midtveis ved Engebråten)</b>			
pH			7,0
Ammonium	µg/l	82	13
Nitrat	µg/l	490	83
Total nitrogen	µg/l	1100	270
TOC	mg/l	i.a.	5,0
<b>Losby 10 (nedstrøms Feiring Bruk ved Kirkerud)</b>			
pH			7,3
Ammonium	µg/l	41	10,0
Nitrat	µg/l	550	8
Total nitrogen	µg/l	830	240
<b>Losby 11 (sidebekk til Losbyelva)</b>			
pH			7,8
Ammonium	µg/l	i.a.	25
Nitrat	µg/l	i.a.	400
Total nitrogen	µg/l	i.a.	560

Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5
Bakgrunn	<AA EQS (God)	< MAC EQS (Moderat)	(Dårlig)	(Svært dårlig)

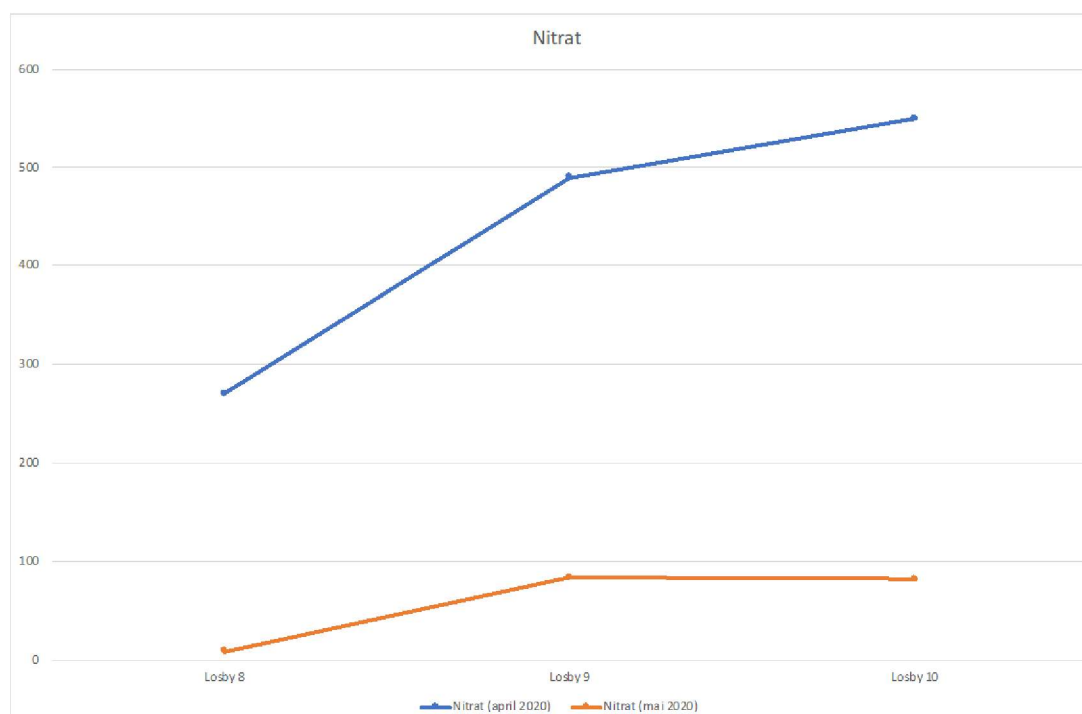
Miljødirektoratet: veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann



Figur 3: Losbyelva, analyseresultat total nitrogen



Figur 4: Losbyelva, analyseresultat ammonium



Figur 5: Losbyelva, analyseresultat nitrat

### 3.3. Grunnvann

Prøver av grunnvannsbrønnene ved Sørbygda viste svært lave konsentrasjoner av tungmetaller, nitrogen, nitrat og ammonium (tabell 9). Med referanse til terskelverdier for grunnvann<sup>2</sup>, har grunnvannet god tilstand. Analyseresultatene ligger også under grenseverdiene i drikkevannsforskriften.<sup>3</sup>

Tabell 9: Grunnvannsprøver – analyseresultat : Sørbygda

	Enhet	Losby brønn 1	Losby brønn 2	Terskel- verdier for grunnvann	Grense- verdier (drikkevanns- forskriften)
Arsen (As)	µg/l	0,028	0,049	10	10
Bly (Pb)	µg/l	0,40	0,039	10	10
Kadmium (Cd)	µg/l	< 0,0040	0,0060	5	5
Kobber (Cu)	µg/l	9,9	14		100
Krom (Cr)	µg/l	< 0,050	< 0,050		50
Kvikksølv (Hg)	µg/l	0,006	0,013	0,5	0,5
Nikkel (Ni)	µg/l	0,26	0,13		20
Sink (Zn)	µg/l	16	6,8		
Total Nitrogen	µg/l	62	71		
Ammonium (NH <sub>4</sub> -N)	µg/l	<5	14	500	500
Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	µg/l	43	36	50000	10000

## 4. Miljørisiko

Det er foretatt en evaluering av mulig miljørisiko for Losbyelva, Haugerbekken og grunnvannet i området relatert til avrenning fra Feiring Bruks produksjonsvirksomhet. Vurderingen er basert på Vannforskriften<sup>4</sup> og klassifisering av miljøtilstand i vann (Miljødirektoratet, 2016). Regional plan for vannforvaltning i vannregion Glomma<sup>5</sup> er basert på Vannforskriften og hjemlet i henholdsvis forurensningsloven, plan- og bygningsloven, naturmangfoldloven og vannressursloven.

### 4.1. Losbyelva

EU-prioriterte stoffer benyttes som parametere for å klassifisere kjemisk tilstand i vannforekomster (Miljødirektoratet, 2016). Det er detektert forhøyede konsentrasjoner av nikkel, som er et EU-prioritert stoff, i avrenningen fra Feiring Bruk (figur 6). Dette skyldes sannsynligvis at berggrunnen i området har naturlige bakgrunnsverdier av nikkel. Enkelte analyser viser også veldig lave konsentrasjoner av PAH forbindelser. Avrenning fra den nordlige delen av området, hvor en finner

<sup>2</sup> Vedlegg IX. Kjemisk tilstand for grunnvann: terskel- og vendepunktverdier, Forskrift om rammer for vannforvaltningen;

<sup>3</sup> Vedlegg 1: Forskrift om vannforsyning og drikkevann.

<sup>4</sup> Forskrift om rammer for vannforvaltningen, <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446> ; forskrift 15.12.2006 nr. 1446 om rammer for vannforvaltningen)

<sup>5</sup> <http://www.vannportalen.no/globalassets/nasjonalt/dokumenter/plandokumenter/2016-2021/regional-plan-vedtatt-fylkeeting-2016-2021/regional-plan-vannregion-glomma.pdf>

verksted, steinknuser, asfaltverk og betongfabrikk, utgjør en risiko for utslipp av EU-prioriterte stoffer. For å redusere mulig forurensningsfare er det anlagt flere sedimenteringsbasseng i området. Datamaterialet viser imidlertid at Losbyelva har lave konsentrasjoner av de angjeldende stoffene, og at elva har god kjemisk tilstand målt mot kravene i Vannforskriften.

Suspendert stoff benyttes som et støtteparameter for klassifisering av økologisk tilstand, og kan resultere i forslamming av Losbyelva. Resultater fra analyser av suspendert stoff viser at drenering av overvann fra det nordlige området rundt steinknuseren og betongstasjonen til Feiringbekken utgjør en signifikant risiko (figur 2). Dette gjelder særlig i perioder med høy nedbør eller snøsmelting.

Nitrogen og ammonium benyttes også som støtteparametere for klassifisering av økologisk tilstand. Dette på grunn av risiko for eutrofiering og oppblomstring av alger og vannplanter, spesielt i sommerhalvåret. Det er målt høye konsentrasjoner av nitrogenforbindelser (total nitrogen, nitrat [NO<sub>3</sub>] og ammonium [NH<sub>4</sub>]) i vann som drenerer fra overvåkingspunkter rundt Feiring Bruk. Dette skyldes etter all sannsynlighet bruk av sprengstoff i produksjonen. I vinterhalvåret er det sannsynlig at avrenning fra Feiring Bruk vil føre til forringet tilstandsklasse for total nitrogen i Losbyelva. Det er imidlertid liten risiko for eutrofiering i løpet av denne kaldere årstiden. Gjennom sommermånedene blir avrenning fra pukkverket benyttet både til støvdemping og i vaskeanlegget. Det er derfor mindre vann som drenerer til Losbyelva i denne perioden. Nitrogenkonsentrasjonene i elva blir da vesentlig redusert, og det er mindre risiko for eutrofiering og negativ effekt på økologisk tilstand.

Referanseprøven (Losby 5) viser at jordbruk også utgjør en betydelig kilde til nitrogenforbindelser til Losbyelva. Analyseresultatene indikerer at det eksisterer en annen større kilde til ammonium i Losbyelva i tillegg til Feiring Bruks bidrag.

#### 4.2. Haugerbekken

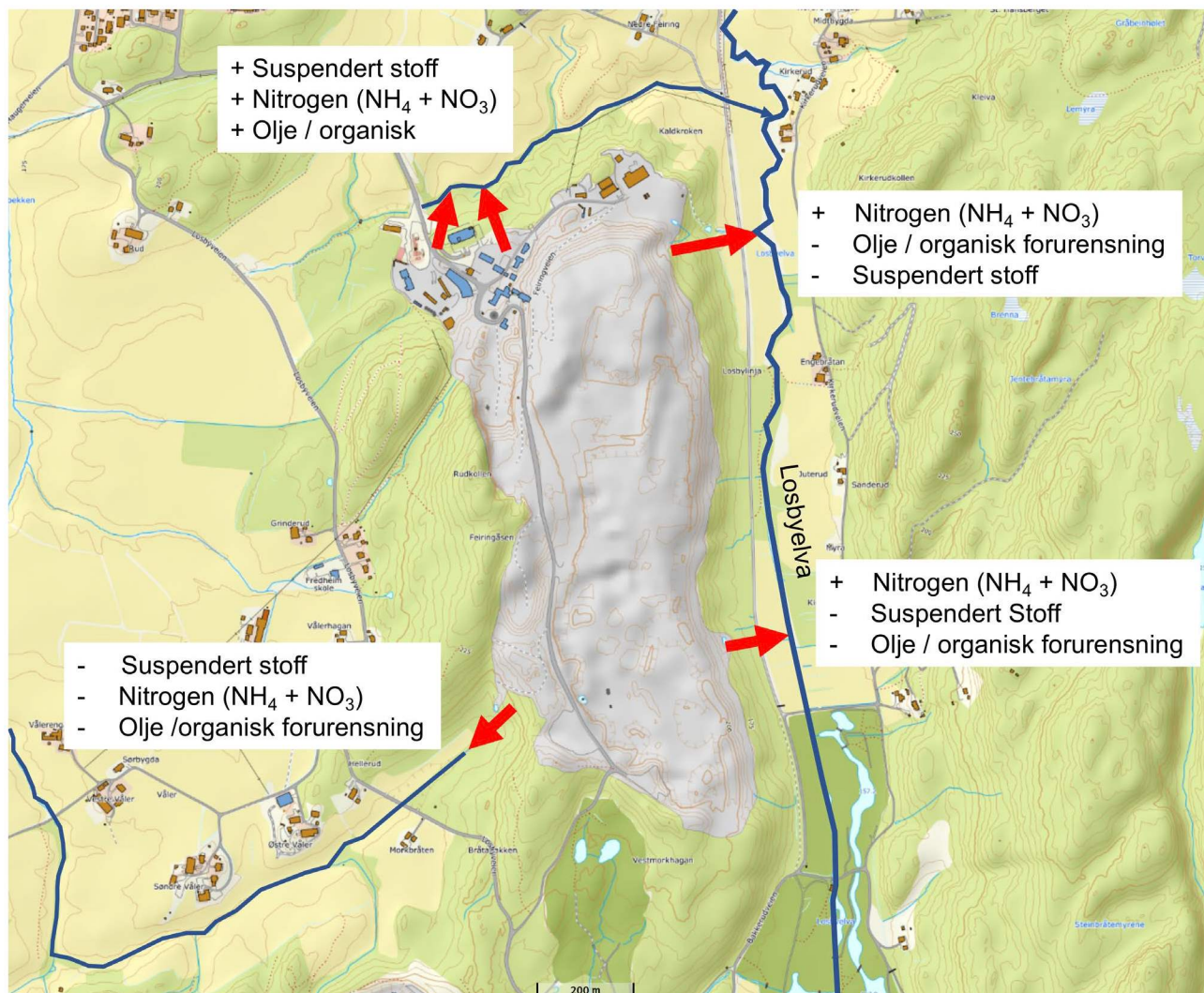
Et begrenset volum overvann fra Feiring Bruk drenerer mot Haugerbekken til Losbyelva (figur 6). Overvåking viser at det ikke er funnet noen betydelig tungmetall- eller organisk forurensning i vannet som drenerer mot Haugerbekken. Til tider er det imidlertid registrert høye verdier av suspendert stoff og nitrogenforbindelser i overvannet. På grunn av den lave vannføringen og den generelt gode vannkvaliteten, anses risiko for redusert vannkvalitet i Haugerbekken for å være liten.

#### 4.3. Grunnvannet

Analyser av grunnvannsprøver innhentet fra Sørbygda viser at grunnvannet ikke er negativt påvirket av Feiring Bruks produksjonsvirksomhet. Basert på grenseverdiene i Vannforskriften og drikkevannsforskriften har grunnvannet god tilstand.

Mesteparten av grunnvann fra dagbruddet renner i dag østover mot Losbyelva. I fremtiden, når dybden på dagbruddet ligger under det nåværende grunnvannsnivået, vil grunnvannet drenere inn mot dagbruddet. Dagbruddet vil da fungere som et sedimenteringsbasseng, noe som vil redusere risiko for grunnvannsforurensning.

Basert både på analyseresultat og dreneringsretning på grunnvannet, antas det at risiko for negativ miljøpåvirkning på grunnvannet i Sørbygda er meget liten.

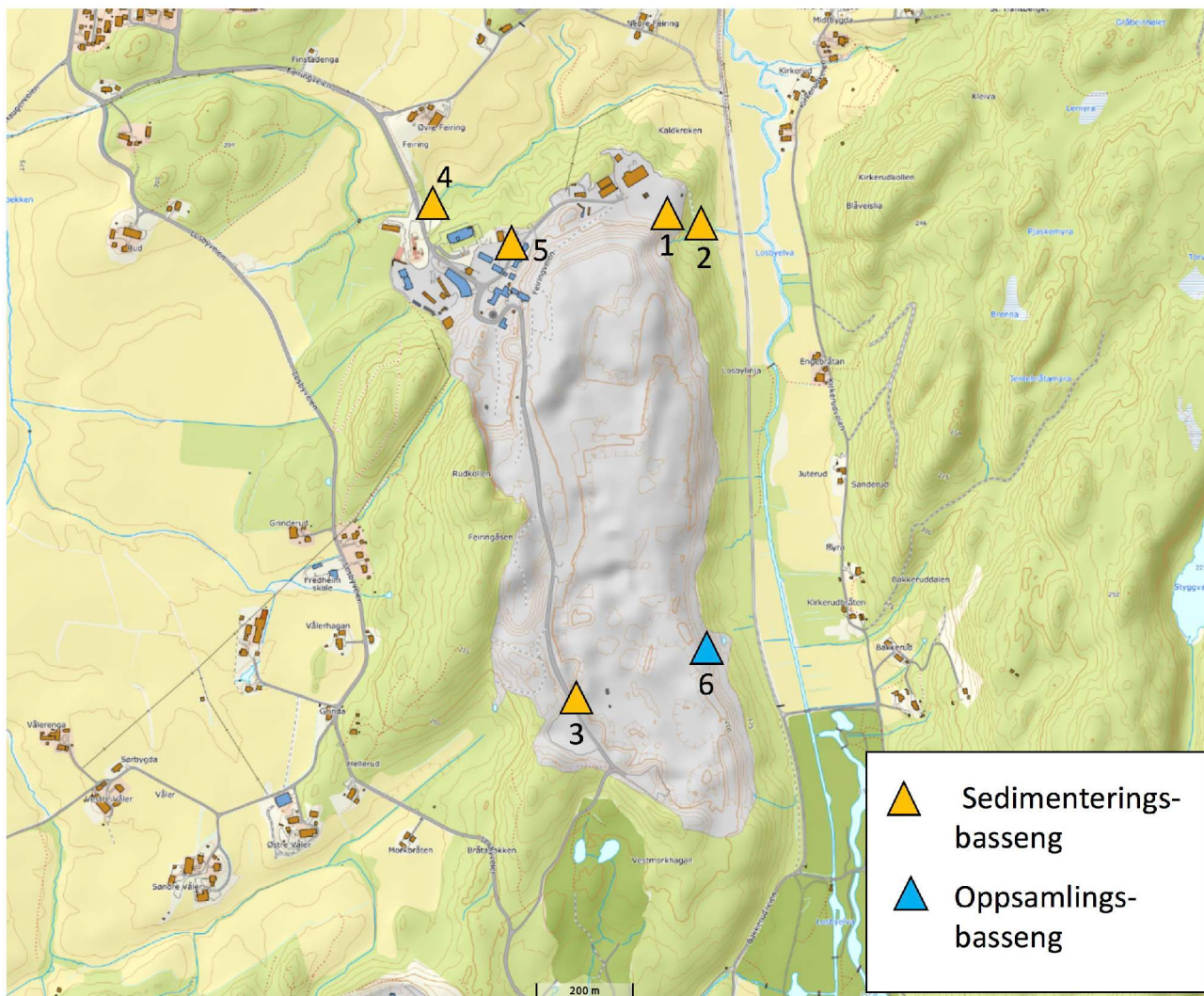


Figur 6: Områder med miljørisiko fra avrenning (www.norgeskart.no)

## 5. Tiltak

### 5.1. Dagens tiltak

For å redusere risiko for spredning av suspendert stoff fra steinstøv, ble det tidligere anlagt fem sedimenteringsbasseng ved avrenningspunkter rundt pukkverket (figur 7, 8, 9 og 10). I tillegg til disse er det bygget et oppsamlingsbasseng på østsiden av dagbruddet som også fungerer som et sedimenteringsbasseng (figur 7 og 11). Vann fra dette oppsamlingsbassenget gjenbrukes i vaskeanlegget og til støvdemping.



Figur 7: Kart, eksisterende tiltak



Figur 8: Sedimenteringsbasseng (nr. 2)



Figur 9: Sedimenteringsbasseng (nr. 4)



Figur 10: Sedimenteringsbasseng (nr. 5)



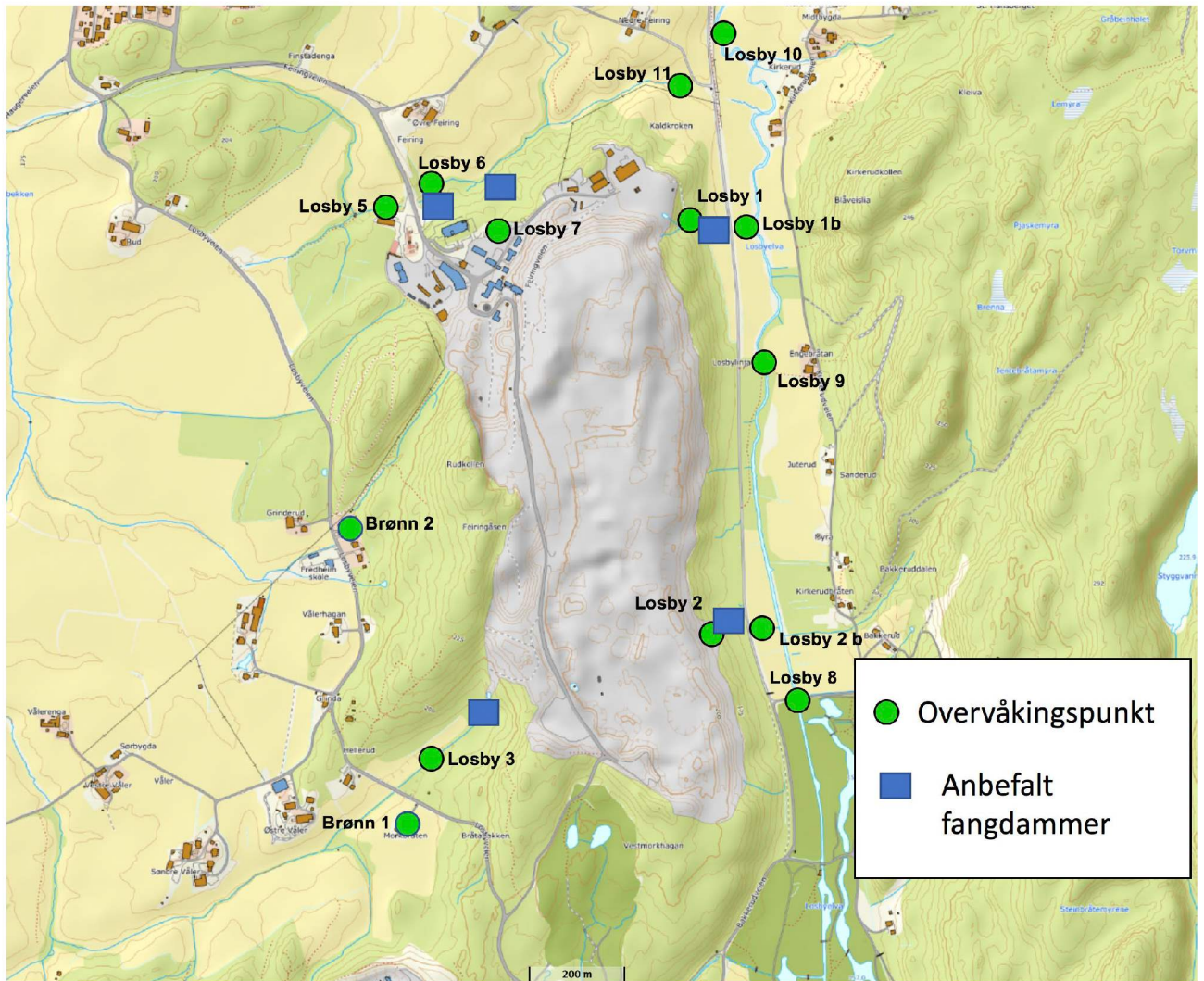
Figur 11: Oppsamlingsbasseng (nr. 6)

## 5.2. Anbefaling, ytterligere tiltak

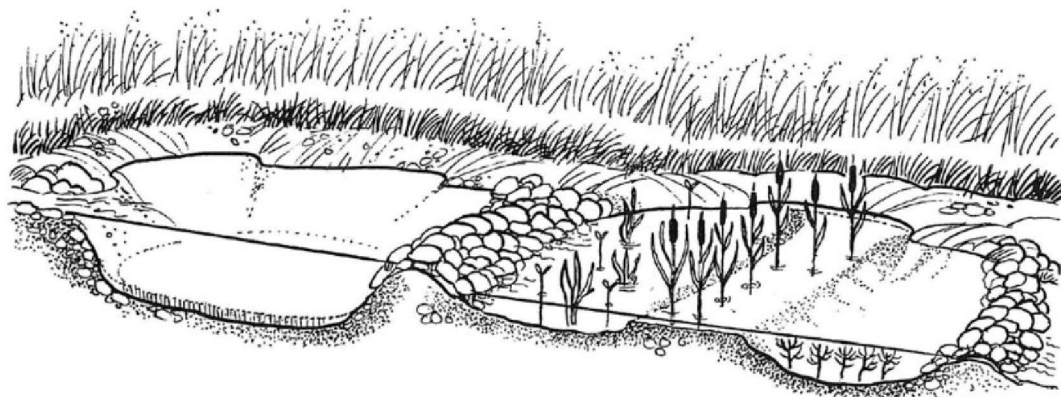
Det anbefales å gjennomføre ytterligere tiltak med konstruksjon av fordrøyningsbasseng og fangdammer for å redusere transporten av nitrogenforbindelser og suspendert stoff i Haugerbekken og Feiringbekken mot Losbyelva (figur 7). Dette tiltaket er spesielt viktig i perioder med høy vannføring hvor det er registrert økt transport av suspendert stoff.

Et fordrøyningsbasseng vil forsinke avrenning i perioder med høy nedbør eller snøsmelting (NGU, 2018). I sommerhalvåret, når eutrofiering utgjør en økt risiko, vil biologisk aktivitet i fangdammer fjerne nitrogenforbindelser (Bioforsk, 2008a 2008b; Jenssen og Mæhlum, 1992) (figur 13).

Når dagbruddet blir dypere vil overvann som i dag drenerer til Losbyelva etter all sannsynlighet samle seg i bunnen av bruddet. En regner med at denne endringen i dreneringsmønster vil medføre en redusert miljøbelastning for Losbyelva. Oppsamlet vann i bruddet kan også fungere på samme måte som en fangdam, med biologisk aktivitet og sedimentering.



Figur 12: Områder med anbefalte fordrøyningsbasseng og fangdammer



Figur 10. Dybden i vegetasjonsfilteret kan varieres på tvers av vannets strømningsretning.

Figur 13: Eksempel på fangdam (Bioforsk, 2008a)



## 6. Samlet vurdering

Basert på overvåkningsdata som er innhentet i løpet av de siste fire årene, og med bakgrunn i kravene satt i vannforskriften, ser aktiviteten ved Feiring Bruk avd. Lørenskog ikke ut til å utgjøre en signifikant miljørisiko når det gjelder forringelse av kjemisk tilstand i resipientene. Undersøkelsene har imidlertid avdekket at suspendert stoff og nitrogenforbindelser utgjør en miljørisiko for økologisk tilstand i Losbyelva. Observasjoner og sammenstilte data viser at avrenning fra Feiring Bruks produksjonsvirksomhet per i dag ikke fører til forslamning eller eutrofiering. Det anbefales imidlertid at det iverksettes ytterligere tiltak for å redusere framtidig miljørisiko.

De eksisterende sedimenteringsbassengene på Feiring Bruks område er mindre effektive i perioder med høy vannføring og ekstreme værforhold. Dette kan føre til forslamning av bekker og potensielt utgjøre en risiko for Losbyelva. Det anbefales derfor ytterligere tiltak med konstruksjon av flere fordrøyningsbasseng og fangdammer. Biologisk aktivitet i disse fangdammene kan i tillegg bidra til å fjerne nitrogenforbindelser, spesielt i sommerhalvåret når eutrofiering utgjør en forhøyet miljørisiko.

For å få et kvalitativt godt bilde av treffsikkerheten i de nye tiltakene bør overvåking av avrenning fra Feiring Bruk videreføres (Losby 1, 2, 3, 6 og 7). For å kontrollere at avrenning fra Feiring Bruks virksomhet ikke reduserer økologisk eller kjemisk tilstand i Losbyelva bør en også fortsette prøvetaking av Losby 10. Grunnvannsbrønner vil i tillegg bli installert på østsiden av dagbruddet for å overvåke bevegelsen og kvaliteten på grunnvannet (Geode Consult, 2020).

Under videreutviklingen av steinbruddet kan dreneringspunktene ut av bruddet bli endret. Det bør derfor foretas en årlig evaluering for å avgjøre om overvåkingspunkt bør flyttes, og om nye tiltak bør implementeres.

## 7. Referanser

Bioforsk, 2008a, Fangdammer for partikkel- og fosforrensing, Fokus, vol 3, nr. 12.

Bioforsk, 2008b, Klimatilpasning i norske kommuner, [http://www.klimakommune.no/drikkevann/Fangdammer\\_effektive\\_oppsamlere\\_av\\_jord\\_og\\_n\\_rings\\_stoffer.shtml](http://www.klimakommune.no/drikkevann/Fangdammer_effektive_oppsamlere_av_jord_og_n_rings_stoffer.shtml)

Geode Consult, 2020, Feiringåsen, Lørenskog, Grunnvann og miljørisiko.

Jenssen, P. og Mæhlum, T., 1992, Optimalisering av jord- og plantebaserte renseanlegg og muligheter under norske klimaforhold. Vann, sider 87-95.

Miljødirektoratet: veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann

Miljødirektoratet: M-608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota

NGU, 2018, Fordrøyningsbasseng, <https://www.ngu.no/grunnvanninorge/arealforvaltning/klimatilpasning/fordroyningsbasseng>

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