

Beskrivelse av måleprogram



16.05.2023

INNHold

1	HENSIKT	3
2	REGULERTE KOMPONENTER	3
3	VÅR PROSESS OG PRODUKSJON	3
4	VALG AV PRØVETAKINGSPUNKTER	4
5	UTSLIPP LUFT	5
6	STØY	5
7	UTSLIPP VANN.....	5
8	USIKKERHETSBEREGNINGER.....	5
8.1	Beregnete utslipp og rapportering	7
8.2	Beregning av usikkerhet i enkeltmålinger og i totalutslipp	7
8.3	Usikkerhet i enkeltmålinger (Nivå 1)	7
8.4	Prosessusikkerhet og usikkerhet i årlige verdier fra ett målepunkt (nivå 2)	7
8.5	Usikkerhet i totalt årlig utslipp (Nivå 3).....	8
	MÅLEPROGRAM.....	9

1 HENSIKT

Hensikten med måleprogrammet er å måle og kvantifisere alle utslipp fra vår produksjon til vann og luft. For å ivareta at resultater gjenspeiler de faktiske utslipp, skal prøver tas med representativ frekvens og på riktig måte.

Det skal brukes korrekte metoder som brukes slik at de faktiske utslippene gjenspeiles, både i utslippskonsentrasjon og mengde over tid. De viktigste trinnene er prøvetaking, måling av volumstrøm, analyse og utregninger.

2 Regulerte komponenter

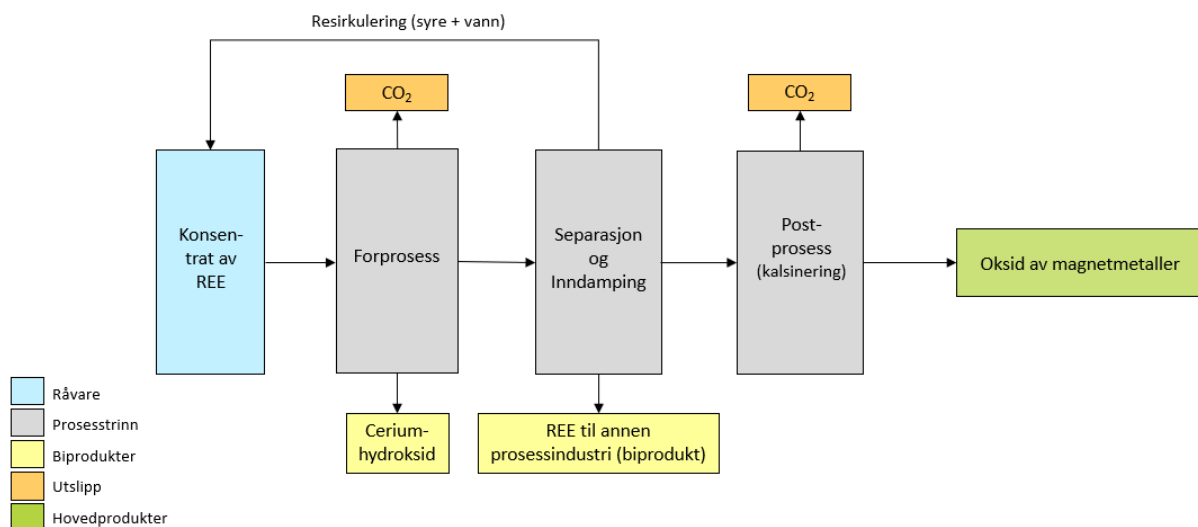
De utslippsregulerte komponentene er:

- NO_x (HNO₃) til luft etter scrubber
- Støy
- Støv fra kalsinator
- Mengde kjølevann til sjø
- Temperatur i kjølevann til sjø.
- pH i kjølevann til sjø

Det vil være lagring av råvarer, kjemikalier og ferdigvare utendørs. Flytende kjemikalier vil lagres på tanker plassert i egne fangdammer, mens råstoff og ferdigvare i pulverform oppbevares i big bag.

3 Vår prosess og produksjon

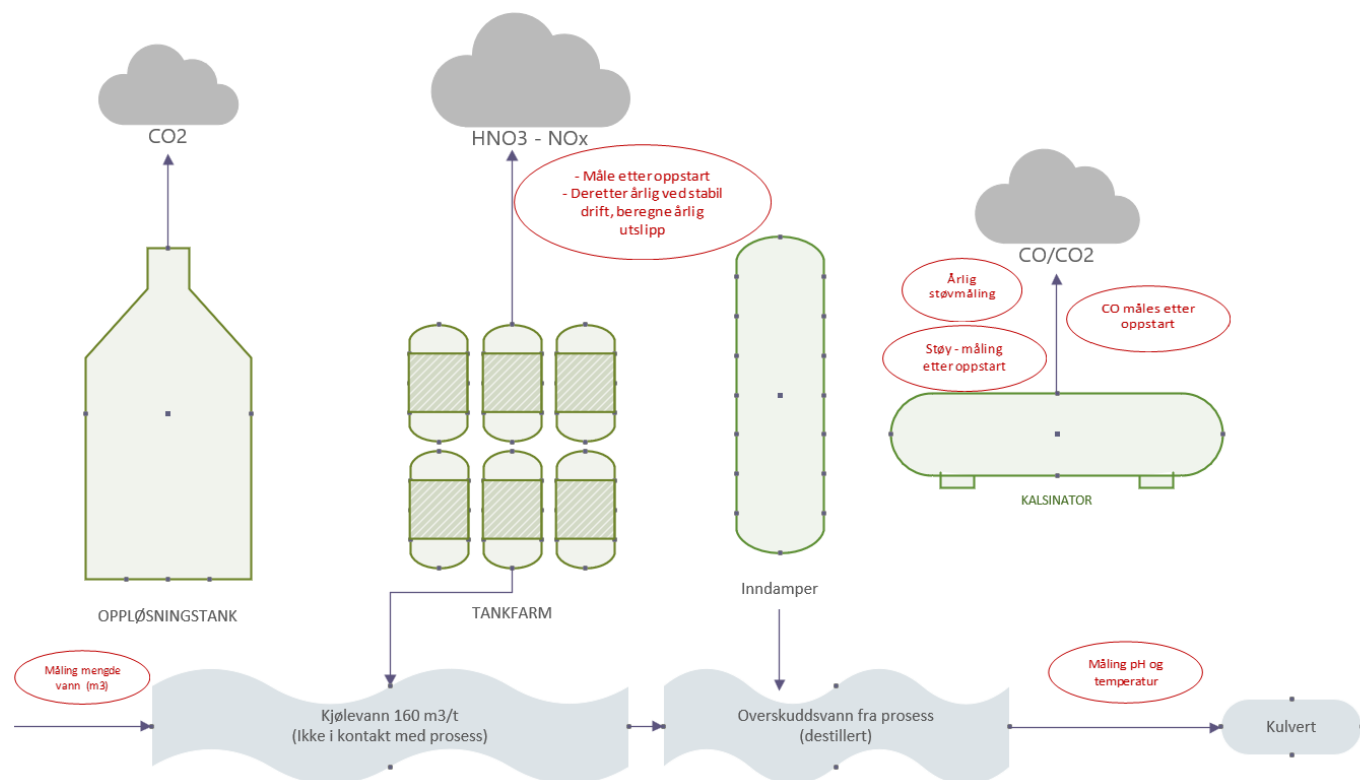
Proessen er basert på å løse opp REE konsentrat i syre og deretter separere REE stoffene med REEtecs teknologi. Råstoffet er et rent konsentrat der REE metallene foreligger som karbonater.



Figur 1 Prosess

4 VALG AV PRØVETAKINGSPUNKTER

Figur 2 viser en skjematisk oversikt over utslippsstrømmer og valgte målepunkter/ prøvetakingspunkter. En beskrivelse av punktene er vist i tabellform i tabell 1.



Figur 2 Illustrert tegning av prosessutslipp og målepunkter markert i rødt

Utslipps-komponent og enhet	Målepunkt	Utslipps-punkt	Produksjons-prosess	Variasjon	Driftsbetingelser som kan påvirke utslippene
Temperatur (°C), mengde (m3)* og pH kjølevann	Før kulvert *volumstrøm vann måles kontinuerlig inn i fabrikk, ikke ut.	Til fjord via kulvert	Alle de tre hoveddelene av fabrikk bruker kjølevann	Kontinuerlig drift med sommer- og julestopp.	Instrumentfeil (gir alarm i prosess-kontrollsystem), Variasjon i produksjonsvolum/tid vil gi variasjon i kjølevannsforbruk.
Støy	Kalsinator	Kalsinator-område	Kalsinering		Oppstart, nedkjøring av anlegget
Støv (mg Nm3/h)	Prøvetakings-stuss i pipe fra kalsinator.	Pipe på tak	Kalsinering		Oppstart, nedkjøring av anlegget
NOx (HNO3) (mg/Nm3)	Prøvetakings-stuss i pipe	Pipe på tak over scrubber.	Tankfarm/ scrubber		Oppstart, nedkjøring av anlegget

Tabell 1. Oversikt over målepunkter og parametere for utslipp med beskrivelse av hovedårsaker til variasjoner i målinger

Prøvetaking i pipe gjøres av sertifisert personell etter målemetode i norsk standard, NS-EN 14792(2017) og måling av avgassmengde iht. ISO 10780.

5 UTSLIPP LUFT

Proessen vil medføre utslipp av CO₂/CO, syredamp og støv til luft.

CO₂-utslippet er beregnet til < 2500 tonn per år og utslippet oppstår når REE karbonat løses i syre og avgir CO₂, og ved elektrisk kalsinering. I kalsineringsprosessen vil en liten andel av utslippet bli som CO. Forholdstall og utslippsmengde vil måles for å kontrollere beregnede tall fra utstyrsleverandør.

Proessen vil medføre et lite utslipp av syredamp til luft etter rensing i gassvasketårn/scrubber. Dette vil primært omdannes til NO_x i atmosfæren. Dette skyldes avdamping av syre fra lagertanker og prosessutstyr. Avdampingen skal føres til et vasketårn der syra nøytraliseres og absorberes i lut slik at utslippet til luft vil være svært begrenset.

Det vil bli en liten mengde støv til luft fra kalsineringsprosessen. Det vil være prøvetakingsstuss i pipen fra kalsinator med årlig støvmåling.

6 STØY

Det er utarbeidet en rapport for vurdering av eksterntøystøy i henhold til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2016. Totalvurdering av den teoretiske rapporten skal bekreftes med måling etter oppstart, andre eventuelle støykilder enn kalsinator vil da avdekkes.

7 UTSLIPP VANN

Proessen vil ikke innebære utslipp til vann annet enn av uforurenset kjølevann. Den maksimale mengden kjølevann som genereres er beregnet til 350 m³/time med en maksimumstemperatur på 30° C. Dette vannet vil blandes med kjølevann fra andre fabrikker og føres til fjorden via en kulvert. Samlet sett vil det på det meste føres cirka 600 m³ vann per time med en temperatur på 18 ° C.

8 USIKKERHETSBEREGNINGER

Målinger som ikke gjøres kontinuerlig vil gjøres ved stabil normal drift. Utslippene vil i hovedsak korrelere med produsert mengde. Kontrollmålinger vil gjøres for å bekrefte kontinuerlig målte verdier. Vi vil ha detaljert prosesskontroll med stor grad av automatikk og få ansatte operatører, dette gir generelt lav usikkerhet i prosessen og produksjonsmengde.

Sammenstillingen kan likevel ikke gjøres før vi har reelle utslipp å gjøre målinger på. Usikkerheten i målinger vil oppgis som et symmetrisk intervall rundt observert måleverdi. Bidraget til usikkerhet i enkeltmålingene brukes også i usikkerheten for de beregnede års, mnd. og døgnverdiene som vil rapporteres i Altinn.

Prøvetaking av avgass i pipe vil gjøres av eksternt akkreditert firma. Usikkerheter i metode og prøvetaking oppgis i deres rapporter og vil vurderes og sammenstilles til utslippsusikkerhet på årsbasis. På neste siden har vi vurdert bidrag til usikkerhet i våre enkeltmålinger.

Utslipp til vann			
Kilde til usikkerhet	Plassering	Vurdering	Anslått usikkerhet
pH-måling	Før utløp til kulvert.	Blandetanken gir god blanding av vannstrømmene som går til utslipp. pH-måler sjekkes og kalibreres ved behov. (kalibreringsintervall og rutine vil følge leverandørens anbefaling).	Usikkerheten i pH-meter antas å være til $\pm 0,05$ pH-enheter. Ved pH 3 tilsvarer dette $\pm 2\%$. Usikkerhet i homogenitet av vannet i blandetanken anslått til $\pm 3\%$. Hvis antagelse er riktig, vil det gi en total usikkerhet på $\pm 5\%$.
Temperaturmåling	Før utløp til kulvert.	Blandetank gir god blanding av vannet som går til utslipp.	Termometer i tanken antas å ha en usikkerhet på $\pm 0,03\%$ av 100°C , dette er $\pm 0,03^{\circ}\text{C}$. Ved 30°C vil det da bli $\pm 0,1\%$. I tillegg antas det $\pm 0,15\%$ digital usikkerhet. Sum instrumentusikkerhet $\pm 0,25\%$ eller $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ ved 30°C . Usikkerhet i homogenitet av vannmassene i blandetank er anslått til 3% . Anslått total usikkerhet på $3,25\%$.
Utslipp til luft – målt i pipe			
Volumstrøm i pipe	Måles i pipe etter vifte. Utforming tilstrebes å følge Norsk Standard for å ivareta laminær strøm.	Følger ISO 10780	Eksternt akkreditert analysefirma vil oppgi dette ved første reelle måling. Vi estimerer relativ usikkerhet til å være $\pm 15\%$.
Konsentrasjon av NOx i pipe	Måles ved uttak av representativ strøm fra pipe tatt fra prøvetakingsstuss i pipe	Følger NS-EN 14792	Eksternt akkreditert analysefirma vil oppgi dette ved første reelle måling. Vi estimerer relativ usikkerhet til å være $\pm 15\%$ på analysen.
Støv	Måles i kalsinatorpipe	Isokinetisk måling	Det antas lave støvkonsentrasjoner på under 2 mg/Nm^3 hvor en normal veieusikkerhet på $\pm 1 \text{ mg}$ gir en usikkerhet på ca. $\pm 20\%$. Med hensyn til usikkerhet i målt prøvegassvolum antas usikkerhet i målt konsentrasjonsnivå enda større. Måling vil gjennomføres av eksternt akkreditert firma.

Tabell 2 Identifiserte kilder til usikkerhet

8.1 Beregnede utslipp og rapportering

Års-, mnd.- og dagsutslipp av CO/CO₂ beregnes ut fra produserte mengder i produksjon. Måling av utslipp gjøres som kontroll ved stabil drift med kjent produksjonsmengde slik at beregningene for utslipp bekreftes med reelle målinger. Det planlegges ikke å måle CO/CO₂ hvert år, men kun at dette gjøres etter oppstart for å få bekreftelse på at CO-verdier ligger innenfor de verdier oppgitt av leverandør. Rapportering av egenkontroll skjer årlig via Altinn.

8.2 Beregning av usikkerhet i enkeltmålinger og i totalutslipp

Måleresultatene oppgis med 95% konfidensintervall, som et symmetrisk intervall rundt den observerte verdien.

$$\text{Utslipp} = m \pm U_m$$

Der m er utslippsverdi og U_m er usikkerheten for resultatet.

Kildene til usikkerheten i en enkeltmåling kommer fra konsentrasjons- og volumstrømmålinger. Disse igjen brukes som bidrag til usikkerheten i årlig utslipp.

Det er viktig å skille mellom absolutte og relative verdier for usikkerhet. Absolutt usikkerhet er størrelsen på usikkerheten fra de forskjellige bidragene. Mens den relative usikkerheten er størrelsen på usikkerheten delt på resultatet i enkeltmålingen. Det siste er derfor et forholdstall, men det første er et absolutt tall.

For å finne det absolutte usikkerhetsbidraget må vi derfor regne om den relative usikkerheten til absolutt usikkerhet før usikkerhetsbidragene kombineres.

8.3 Usikkerhet i enkeltmålinger (Nivå 1)

Etter bestemmelse av volumstrøm (V) og konsentrasjon (C) for samme periode adderes disse:

$$m_{\text{komponent}} = V \cdot C$$

Usikkerheten i den enkelte utslippsmålingen beregnes da etter:

$$u_m = \sqrt{u_v^2 + u_c^2}$$

For å angi utvidet måleusikkerhet multipliseres kombinert std. usikkerhet med 2:

$$U_m = 2 \cdot u_m$$

8.4 Prosessusikkerhet og usikkerhet i årlige verdier fra ett målepunkt (nivå 2)

Det gjøres flere målinger/år. Disse brukes opp mot produserte mengder på måletidspunktet og årsproduksjon for å estimere det årlige utslippet (m_{snitt}) for komponenten i dette målepunktet.

Usikkerheten i årlig utslipp kommer da fra usikkerhet i enkeltmålingene og usikkerhet i hvor godt en enkeltmåling representerer utslippet gjennom hele året. Denne usikkerheten estimeres ved å vurdere teoretisk mengde sluppet ut på måletidspunktet (utregnet fra mengde stoff som produseres/tidsenhet) og målt verdi i målepunktet.

$$m_{snitt} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N m_i + \Delta m_{prosess}$$

N er antall målinger og m_i er en enkeltmåling.

Prosessusikkerheten vil kunne variere med variasjoner i prosessen som f.eks. produsert mengde/tid (belastning på rensesystem) og på antall målinger som tas. Siden Reetec er en oppstartsbedrift, uten historiske data vil usikkerhetene ikke kunne belages på mange målinger og lange serier med historiske data. Det vil gjøres analyser ved forskjellig belastning på vasketårnet etter oppstart for å bekrefte at det er lineær sammenheng mellom produsert mengde og målt utslipp. Om denne sammenhengen ikke kan bekreftes vil det gjøres ytterligere undersøkelser og vurderinger av prosess og utstyr.

Prosessusikkerhet ($U_{\Delta m_{prosess}}$) bruker std.av. til enkeltmålingene ($s_{observert}$) og antall målinger (N).

$$u_{\Delta m_{prosess}} = s_{prosess} = s_{observert} / \sqrt{N}$$

For å få den kombinerte usikkerheten i utslippet må prosessusikkerhet og usikkerhet fra enkeltmålinger kvadratsummeres, men først må usikkerheten i hver enkeltmåling summeres:

$$u_{alle\ enkeltmålinger} = \sum_{i=januar}^{Desember} u_i$$

$$u_{snitt} = \sqrt{u_{alle\ enkeltmålinger}^2 + u_{\Delta m_{prosess}}^2}$$

8.5 Usikkerhet i totalt årlig utslipp (Nivå 3)

Her summeres alle utslipp til et totalt utslipp/år, og inkluderer ev. utslippspunkter som det ikke måles i. Reetec måler utslipp til vann i ett målepunkt, som står for alt utslipp som kan inneholde forurensing til sjø. Kjølevann og dampkondensat tilføres utslippsstrømmen til sjø etter måling av nitratutslippsmengde, men disse strømmene tilfører ikke nitrat. Temperatur og pH måles direkte i totalstrømmen av vann. Utslipp til luft skjer i ett målepunkt der utslipp måles, derfor ingen utslippspunkter til luft som det ikke måles i.

MÅLEPROGRAM

Fra prosessen er det flere utslippskomponenter som skal måles. Det vil komme kjølevann fra flere prosesser, overskuddsvann fra inndampere, CO/CO₂ til luft fra kalsinasjonsprosessen og syredamp til luft fra tanker og prosessutstyr.

Konsentrasjon og mengde utslipp over tid korrelerer med produsert mengde produkt for de fleste måleparameterne. Uttak av prøver skal gjøres når prosessen er stabil.

Målinger/prøvetaking gjøres ved normal last på produksjonsutstyr over en viss tid. Typisk 30-60 minutter mens produksjonen (og utslippet) er stabile.

Hva	Måleparameter	Hyppighet	Hvordan
Utslippskomponenter til luft			
Syre-damp	Målt som NO _x (mg/Nm ³) + volumstrøm i pipe (Nm ³ /sek)	1 måling/ år + kontrollmåling etter oppstart for å bekrefte korrelasjon mellom produsert mengde og utslipp.	Sintef Molab anbefaler at det måles sum NO _x . Dette er vanlig metode for måling, og gir summen av nitrogenoksider. Utslippet rapporteres som NO _x , og omregnes til syreekvivalenter ved rapportering. Målemetoder som benyttes vil være norsk standard, NS-EN 14792 (2017) for måling av NO _x i stasjonære utslipp, samt måling av avgassmengde (volumstrøm) iht. ISO 10780.
Støv	mg/Nm ³	Kontrollmålinger ved oppstart, 1 årlig måling ved stabil drift.	Isokinetisk måling som innebærer at gassen blir sugd ut gjennom en dyse med en hastighet tilsvarende gasshastigheten i det aktuelle målepunktet i skorsteinstverrsnittet.
Utslippskomponenter til vann			
pH	-log[H ₃ O ⁺]	Kontinuerlig måling	pH-instrument vil kobles til utløp av blandetank for kjølevann som går til sjø. Denne vil kontrollmåles ved oppstart for å verifisere riktige måling. Styresystemet i fabrikken vil gi alarm om pH ikke er innenfor normal verdi for rent kjølevann.
Temp.	Temperatur (°C)	Kontinuerlig måling	Måles kontinuerlig, og kontrolleres/styres automatisk i prosesskontroll. Avvik fra normalverdi vil gi alarm i prosesskontroll. Alarm gis på lavere temperatur enn grenseverdi for utslipp.
Mengde vann til sjø	m ³ /h	Kontinuerlig måling	Mengde kjølevannvann måles kontinuerlig på målepunkt før prosess og logges i prosesskontrollen.



Contact REEtec HQ

Karenslyst alle 9c
NO-0278 Oslo, Norway

REEtec Production unit

Tormod Gjestlandsvei 23
3936 Porsgrunn

Org.nr: 928 177 165
+47 974 14 000