

NEL Hydrogen

MÅLEPROGRAM FOR UTSLIPP

Vann og luft

Måleprogram Herøya

Sted og prosess Herøya / Ytre miljø
Sist godkjent dato 22.08.2024 (Ingegerd Aanonsen)

Dokumentkategori
Dokumentansvarlig Ingegerd Aanonsen

Innhold

Innhold	2
1 Bakgrunn	3
2 Utslipp til vann	3
2.1 Renseanlegg for prosessavløpsvann	3
2.2 Målemetoder	4
2.2.1 Metode for måling av volumstrøm	6
2.2.2 Metode for prøvetaking	6
2.2.3 Uttak av blandet prøve	6
2.2.4 Laboratorieanalyser	7
2.2.5 Beregninger av utslipp av SU	7
2.2.6 Metode for pH måling	8
2.2.7 Metode for måling av oksidasjonsmiddel	8
2.3 Representativitet	9
3 Utslipp til luft	9
3.1 Utslipp til luft fra scrubberanlegg	9
3.1.1 Prosessbeskrivelse	9
3.1.2 Målemetoder	10
3.2 Utslipp til luft fra tekstuering	11
3.2.1 Prosessbeskrivelse	11
3.2.2 Målemetoder	11
3.3 Representativitet	11
4 Beregning av utslipp	12
4.1 Utslipp til vann	12
4.2 Utslipp til luft	12
4.3 Måleusikkerhet	12
5 Rapportering	13
Referanser	13
Dokument-historikk	13

Måleprogram Herøya

Sted og prosess Herøya / Ytre miljø
Sist godkjent dato 22.08.2024 (Ingegerd Aanonsen)

Dokumentkategori
Dokumentansvarlig Ingegerd Aanonsen

1 Bakgrunn

Dette dokumentet beskriver måleprogrammet for måling og beregning av utslipp til luft og vann fra NEL Hydrogens fabrikk på Herøya.

Måleprogrammet er utarbeidet i henhold til kravene i punkt 11.4 i tillatelse 2022.0026.T, første gang gitt 18.01.2022. Miljødirektoratets veileder *M-6/2013 Industrielle måleprogram – Hvordan sikre god kvalitet på utslippsdata* og Miljødirektoratets faktaark *Utslippskontroll: Forventninger til industrien* er også lagt til grunn ved utarbeidelse av måleprogrammet.

2 Utslipp til vann

Produksjonsprosessen har følgende kilder til prosessavløpsvann:

- Skyllevann fra overflatebehandlingen
- Vaskevann fra kjemilinja/fangdam
- Avløpsvann fra skrubbere som renses utslipp til luft

Prosessavløpsvannet renses i anlegg som sikrer gjenbruk av rensed vann i produksjonsprosessen.

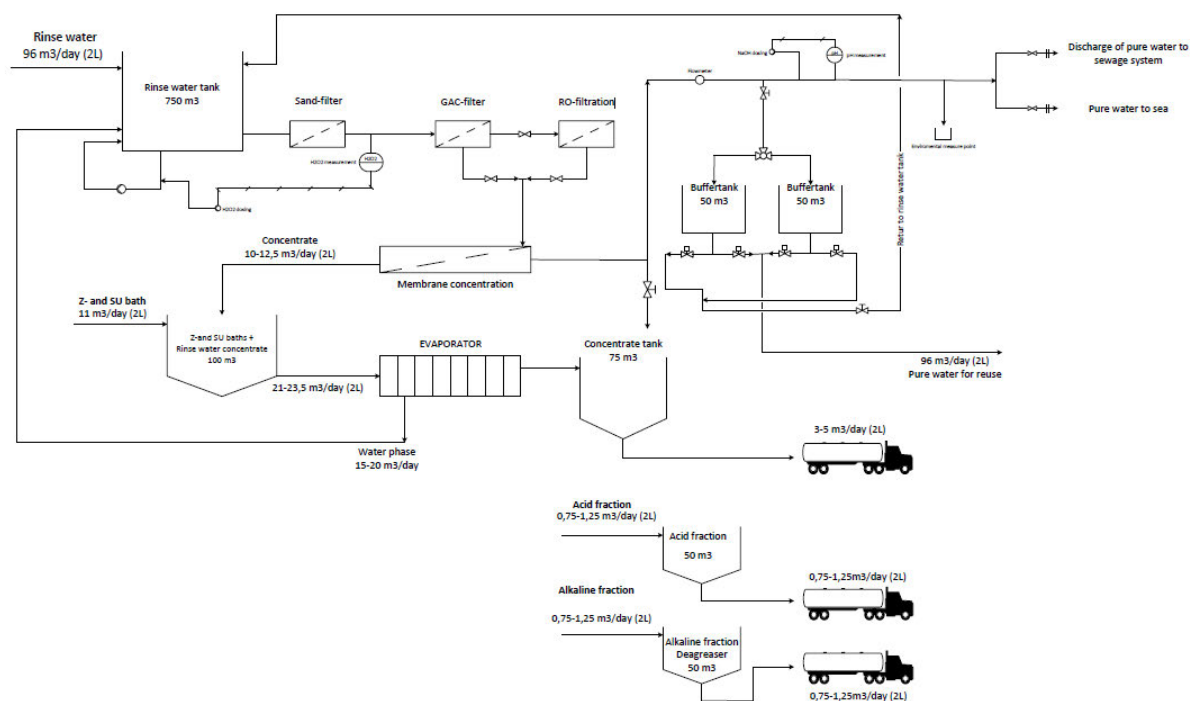
2.1 Renseanlegg for prosessavløpsvann

Prosessavløpsvannet fra oppgradert linje 1 og ny linje 2 renses i nytt renseanlegg. Anlegget filtrerer prosessavløpsvannet, og renses vannet ytterligere i et RO-anlegg og membran før det gjenbrukes i produksjonsprosessen. Konsentrat fra filtreringen går til fordampere der vannfasen ledes tilbake til prosessavløpsvann som skal renses. Konsentrat fra fordampere leveres til godkjent mottak.

Renseanlegget har ikke utslipp til vann under normal drift og sikrer en svært høy grad av gjenbruk av rensed vann (>90%). Ved vedlikehold i anlegget eller ved situasjoner med problem med drift i anlegget, vil det være behov for å slippe rensed prosessavløpsvann til Frierfjorden. Utslipet vil da maksimalt være på ca. 750 m³, og vil slippes ut over 3-4 dager. Det vil da være rensed prosessavløpsvann som slippes ut.

Kjølevann som benyttes i tekstureringsprosessen går i egen slynge i fabrikk. Kjølevannet slippes ut til Frierfjorden via utløp F36.

Figur 1 nedenfor viser vannrenseanlegget.

TREATMENT SETUP
Liquid waste treatment plant

Figur 1: Oversikt over vannrensanlegget.

2.2 Målemetoder

Rensanlegget har ikke utslipp til vann under normal drift, men 3-4 ganger pr år kan det være nødvendig å slippe ut en begrenset mengde rensed avløpsvann. I periode med utslipp til sjø vil det bli gjennomført mengdeproporsjonal prøvetaking som beskrevet i avsnitt nedenfor.

Utstyret for prøvetaking og måling av volumstrøm ut av rensanlegget er vist i Figur 2. Prøvetakeren blir observert daglig ved prøveheating, og rengjøres ved behov. Mengdemåleren er et magnetisk flowmeter. Dette er veldig stabilt, og det er ikke behov for kalibrering av dette. Det skal gjennomføres årlig sjekk av at vannmengdemåling stemmer ved å sende en gitt mengde gjennom måleren og se at det måles korrekt.



Figur 2: Utstyr for vannprøvetaking og vannmengdemåling.

2.2.1 Metode for måling av volumstrøm

Instrument for måling av volumstrøm er vist i Figur 2.

Nøkkelinformasjon om måleren:

- Type: Signet 2551 Magmeter
- Måleprinsipp: «Insertion style» magnetisk flowmeter
- Målingen utføres i et lukket rør.

2.2.2 Metode for prøvetaking

Instrumentet for vannprøvetaking er vist i Figur 3.

Nøkkelinformasjon om prøvetakeren.

- Type: Elmacron VA/V3
- Måleprinsipp: Volumstrømstyrt prøvetaker
- Vakuump prøvetaker



Figur 3: Instrument for prøvetaking.

2.2.3 Uttak av blandet prøve

Prøveuttak er mengdeproporsjonalt. Det tas ut 200 ml for hver prøve, og det tas ut prøve fra hver 0,5 m³. Prøvetakeren sender prøvolumet til en oppsamlingsdunk i plast. Det tas ut prøve fra dunken en gang pr døgn. Døgnprøvene blandes til en vektet blandprøve på laboratoriet. Blandprøven oppbevares mørkt, i kjøleskap. Det er ifølge laboratoriet som analyseres blandprøvene ikke behov for konservering av blandprøven før denne sendes til analyse.

Måleprogram Herøya

Sted og prosess Herøya / Ytre miljø
Sist godkjent dato 22.08.2024 (Ingegerd Aanonsen)

Dokumentkategori
Dokumentansvarlig Ingegerd Aanonsen

2.2.4 Laboratorieanalyser

Blandprøvene sendes til eksternt laboratorium og analysene utføres etter akkrediterte metoder der dette finnes som vist i tabell 1. I perioden etter oppstart av nytt renseanlegg vil det bli analysert på flere parametere for å kartlegge sammensetningen av utslippet.

Tabell 1: Oversikt over utslippskomponenter med krav om målinger.

Komponent	Analysemetode	Usikkerhet	Akkreditert
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	NS-EN ISO 10304-1	± 15 %	Ja
Klorid (Cl ⁻)	NS-EN ISO 10304-1	± 10 %	Ja
Nikkel (Ni ²⁺)	NS-EN ISO 17294-2	± 10 %	Ja
Jern (Fe ³⁺)	NS-EN ISO 17294-2	± 10 %	Ja (for Fe)
Su	Beregnes, ref pkt 2.2.5		
Z	GC	Under deteksjons grensen	Ja
Ammonium (NH ₄ ⁺)	ISO 15923-1	± 20 %	Ja
Acetat (CH ₃ COO ⁻)	DIN 38407-F9-1	± 45/20 %	Ja
Borsyre (H ₃ BO ₃)	NS-EN ISO 17294-2 (for B)	± 10 %	Ja (for B)
Oksidasjonsprodukt av SU	ISO 11732 (E23)	Under deteksjons grensen	Nei, analysene utføres ihht til ISO-standard og labskvalitetssikringsrutiner
Oksidasjonsmiddel	DIN 38409-15:1987-06	Ikke påvist	Ja
Totalt nitrogen (Tot-N)	NS 4743	± 0,2 %	Ja
Totalt organisk karbon (TOC)	NS-EN1484	± 8 %	Ja

2.2.5 Beregninger av utslipp av SU

Ifølge endring fra 21. juni 2024 av vilkår 11.2 i Nel Hydrogens tillatelse kan utslipp av SU til vann dokumenteres ved beregninger basert på dokumenterte målinger av andre parameter regulert i vilkår 3.1.1. Utslipp fra punktkilder.

Som beskrevet i dokumentasjon oversendt Statsforvalteren 17.06.22 benytter Nel indirekte bestemmelse av SU ved beregning av maksimalt mulig innhold fra andre analyser av nitrogenholdige komponenter. [REDACTED]

[REDACTED] En slik tilnærming vil kunne overestimere SU dersom det er andre nitrogenkomponenter i avløpsvannet enn de nevnte. I resultat fra beregnet SU tilligger en usikkerhet beregnet som kombinert metodeusikkerhet fra de respektive analysemetoder.

Måleprogram Herøya

Sted og prosess Herøya / Ytre miljø
Sist godkjent dato 22.08.2024 (Ingegerd Aanonsen)

Dokumentkategori
Dokumentansvarlig Ingegerd Aanonsen

Målingene og analysene som er gjennomført i perioden 2022 -2024 viser at månedsmiddelverdien for utslipp av SU er stabile på et nivå godt under grensen i tillatelsen på 12 mg/l. Vurdering av denne analysemetodikken er gjort av Sintef Nordlab, ref vurderingsrapport fra 2022.

2.2.6 Metode for pH måling

Systemet for måling av pH er vist i Figur 5. Elektroden kalibreres i henhold til prosedyre for dette.

Nøkkelinformasjon om instrumentet:

- Elmacron
- Type: 1005RE
- Kontinuerlig måler



Figur 4: Måling av pH

2.2.7 Metode for måling av [REDACTED]

2.3 Representativitet

Det er viktig at de prøvene som tas av prosessavløpsvannet er representative for utslippet.

Som beskrevet over vil det ikke være utslipp til sjø fra vannrenseanlegget, bortsett fra 3-4 ganger pr. år i korte perioder. Utslippet til sjø vil da være rensset prosessavløpsvann som må slippes til sjø, istedenfor å returneres til prosessen. Vannet i denne buffertanken vil være godt blandet og utjevnet, slik at de mengdeproporsjonale vannprøvene som tas ut vil være representative for vannet som slippes ut.

Utslipp til sjø av rensset prosessavløpsvann blir målt ved hjelp av vakumprøvetaker som tar ut mengdeproporsjonale prøver av avløpsvannet. Vannmengder måles ved hjelp magnetisk flowmeter i lukket rør. Fra den mengdeproporsjonale vannprøven tas det ut en døgnprøve som igjen samles til en vektet blandprøve. Disse blandprøvene sendes til eksterne laboratorier for analyser.

3 Utslipp til luft

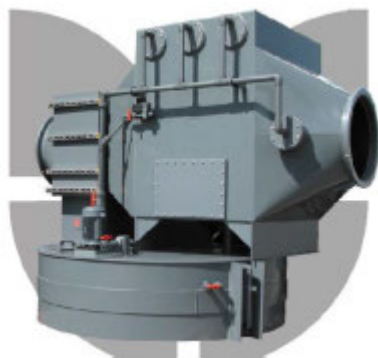
3.1 Utslipp til luft fra scrubberanlegg

3.1.1 Prosessbeskrivelse

Det er montert to våtscrubbere (se Figur 8) i hver av linjene 1 og 2 som vil fjerne luftbårne forurensninger fra følgende kilder:

- Ventilasjonsluften fra kjemikaliebadene.
- Ventilasjonsluften fra Mixing & Dosing-området. Dette går først gjennom et HEPA filter for å fjerne partikler.

Vann sprayer inn i scrubberne der det kommer i kontakt med partikler/forurensninger og fanger dem opp. Renset luft slippes ut over tak og scrubbervannet går i sløyfe tilbake, en delstrøm ledes til lagertank. Dette vannet leveres til mottak med tillatelse for å ta imot dette vannet.



Figur 8: Scrubber.

3.1.2 Målemetoder

Målingene av utslipp til luft fra scrubberne består av volumstrømmålinger, prøvetaking og analyser i henhold til norsk standard. Utslippsmålingene gjennomføres av akkreditert 3.part.

Tabell 2 nedenfor viser hvilke målinger som gjennomføres på utslipp fra scrubberne. I linje 1 er det et utslippspunkt for hver scrubber, i linje 2 er utslippet fra de to scrubberne samlet til ett felles utslippspunkt.

Alle måleverdiene blir korrigert til standard betingelser (273 K og 101,3 kPa) og tørr røykgass. Komponentene som er valgt er de som det er gitt grenser til i tillatelsen, og i tillegg til disse er det også tatt med måling av støv.

Tabell 2: Oversikt over komponenter som måles i utslipp fra scrubber.

Komponent	Antall prøver	Midlingstid	Referansemetode
		timer/prøve	
Støv	1	1,5	NS EN 13284-1:2017
Ni	1	1,5	NS-EN 14385:2004
SO ₂	1	1,5	NS 14791:2017
NH ₃ ¹⁾	1	1,5	NS EN 1911-1:2010
H ₂ O	1	3	NS EN 14790:2017
Hastighet og temperatur	Stikkprøver		ISO 10780:1994

¹⁾ Uakkreditert prøvetakingsmetode

Metoder for prøvetaking:

- Hastighet måles ved hjelp av pitotrør og mikromanometer
- Temperatur måles med k-element temperaturføler og termometer
- Støvmålinger utføres med isokinetisk kontroll og oppsamling av støv på planfilter. Samme utstyr benyttes for målinger av H₂O.
- Støvformige metaller fanges opp på kvartfilter med porestørrelse 0,3 µm. Filtergjennomtrengelige tungmetaller absorberes våtkjemisk i fortynnet HNO₃/H₂O₂.
- SOX absorberes våtkjemisk i fortynnet H₂O₂.
- NH₃ absorberes våtkjemisk i fortynnet H₂SO₄

3.2 Utslipp til luft fra tekstuering

3.2.1 Prosessbeskrivelse

Det vil være kontinuerlig utslipp av rensert luft fra forbehandling av ståloverflater i linje 1 der det er tilførsel av trykkluft. Dette kan medføre partikkelutslipp av jern ettersom overflaten som behandles består av karbonstål. Luften herfra går gjennom et filter (H13 HEPA filter) før det slippes ut over tak. Renseanlegget er i tillegg utstyrt med oljefilter. Oljen som skilles ut herfra skal leveres til anlegg som har tillatelse til å ta imot dette.

3.2.2 Målemetoder

Målingene av utslipp til luft fra tekstruering skal bestå av volumstrømmålinger, prøvetaking og analyser i henhold til norsk standard. Utslippmålingene gjennomføres av akkreditert 3.part.

Tabell 4 nedenfor viser hvilke målinger som skal gjennomføres på utslipp fra filter etter tekstruering. Alle måleverdiene vil bli korrigert til standard betingelser (273 K og 101,3 kPa) og tørr røykgass. Komponentene som er valgt er de som det er gitt grenser til i tillatelsen, og i tillegg til disse er det også tatt med måling av støv.

Tabell 3: Oversikt over komponenter som måles i utslipp fra tekstruering.

Komponent	Antall prøver	Midlingstid timer/prøve	Referansemetode
Støv	1	1,5	NS EN 13284-1:2017
Ni	1	1,5	NS-EN 14385:2004
SO ₂	1	1,5	NS 14791:2017
NH ₃ ¹⁾	1	1,5	NS EN 1911-1:2010
H ₂ O	1	3	NS EN 14790:2017
Hastighet og temperatur	Stikkprøver		ISO 10780:1994

¹⁾ Uakkreditert prøvetakingsmetode

Metoder for prøvetaking:

- Hastighet måles ved hjelp av pitotrør og mikromanometer
- Temperatur måles med k-element temperaturføler og termometer
- Støvmålinger utføres med isokinetisk kontroll og oppsamling av støv på planfilter. Samme utstyr benyttes for målinger av H₂O.
- Støvformige metaller fanges opp på kvartfilter med porestørrelse 0,3 µm. Filtergjennomtrengelige tungmetaller absorberes våtkjemisk i fortynnet HNO₃/H₂O₂.
- SOX absorberes våtkjemisk i fortynnet H₂O₂.
- NH₃ absorberes våtkjemisk i fortynnet H₂SO₄.

3.3 Representativitet

Utslipp til luft blir målt i målepunkt som er plassert i henhold til krav i norsk standard for dette.

Måleprogram Herøya

Sted og prosess Herøya / Ytre miljø
Sist godkjent dato 22.08.2024 (Ingegerd Aanonsen)

Dokumentkategori
Dokumentansvarlig Ingegerd Aanonsen

Utslippsmålingene består av volumstrømmålinger, prøvetaking og analyser i henhold til norsk standard. Utslippsmålingene gjennomføres av akkreditert 3.part. Vurdering av målepunkt for gjøres ved hver utslippsmåling av 3. part. som utfører målingene. Alle måleverdiene blir korrigert til standard betingelser (273 K og 101,3 kPa) og tørr røykgass.

Utslipp til luft fra Nel Hydrogen kommer i hovedsak fra avdamping fra prosessbadene. Avtrekksluft fra prosessbadene renses i scrubbere før den slippes ut. Sammensetning av avtrekksluft fra prosessbadene vil være relativt stabil, dette viser også resultatene fra utslippsmålingene.

Alle målingene som er utført er gjort i henhold til krav i standard. Målingene med tilhørende analyser er gjennomført i henhold til krav i Norsk standard, vi vurderer derfor utslippsverdiene til luft å være representative.

4 Beregning av utslipp

4.1 Utslipp til vann

Som beskrevet over vil det kun i inntil 3-4 korte perioder være utslipp til sjø fra vannrenseanlegget. Analyseverdien av vektet blandprøve benyttes til å beregne årlig utslipp. For komponenter der analyseverdien er under kvantifiseringsgrensen skal det rapporteres en verdi på 0 mg/l. *(Kvantifiseringsgrensen er den konsentrasjonen der det med gitt sannsynlighet kan kvantifisere mengden av analytt i prøven)*

Årlig utslipp (kg/år) beregnes med utgangspunkt i hver enkelt blandprøve. Ved å multiplisere konsentrasjon for blandprøven med vannmengde for den aktuelle prøven bestemmes utslipp i gram for hver komponent. Årsutslipp for den enkelte komponenten bestemmes ved å summere enkeltutslippene i aktuelt år.

4.2 Utslipp til luft

Utslipp i forhold til kortidsgrense (g/t) bestemmes ved målingene ut fra målingene av utslipp som er gjennomført.

Utslipp i forhold til langtidsgrense (kg/år) beregnes ut fra driftstid i anlegget.

4.3 Måleusikkerhet

Måleusikkerheten for utslipp til vann er en kombinasjon av følgende måleusikkerheter:

- Samplingsfeilen (neglisjerbar)
- Lagring av prøve(neglisjerbar)
- Analyse på eksternt laboratorium (dominerende bidrag)

Måleprogram Herøya

Sted og prosess Herøya / Ytre miljø
Sist godkjent dato 22.08.2024 (Ingegerd Aanonsen)

Dokumentkategori
Dokumentansvarlig Ingegerd Aanonsen

Måleusikkerheten av i årlig utslipp til vann (kg/år) er en kombinasjon av følgende måleusikkerheter:

- Måleusikkerheten til vannmåleren (ca. 1%)
- Beregnet samlet måleusikkerhet til midlere månedskonsentrasjon

Som grunnlag for usikkerhetsberegninger for utslippsmålingene benyttes:

- Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)
- Emissionsmätthandbok 2015, Energiforsk

Den totale måleusikkerheten i et målt resultat av utslipp til luft består av bidrag fra delusikkerheter fra hele måleprosessen, som blant annet, veiing, prøvetakingsvolum, trykk, temperatur, variasjon i prøvetakingsforhold og laboratorieanalyser. I målerapportene som er mottatt fra tredjepart er disse usikkerhetene vurdert, kvantifisert og oppgitt i resultattabellene, som vist i tabell 4-6 over. Dersom det ved målingene oppstår unormale prøvetakingsforhold, eller andre uforutsette hendelser, kan det være umulig å oppgi usikkerheten. Dette vil da kommenteres spesielt i rapporten fra tredjepart.

Tredje part oppgir måleusikkerheten med en dekningsfaktor $k=2$, noe som indikerer et 95 % konfidensintervall. Det betyr at det er rimelig å anta at det er 95 % sannsynlighet for at den sanne verdien til målestørrelsen ligger innenfor dette intervallet.

5 Rapportering

Analyselaboratoriet sender en rapport fra hver vannprøve som er analysert. Denne analyserapporten skal også inneholde usikkerhet i resultatene.

Rapport fra målingene av utslipp til luft som gjennomføres av tredjepart inneholder beregninger og rapportering i henhold til Norsk Standard, inkludert en vurdering og tallfesting av måleusikkerheten.

Resultatene skal rapporteres inn som en del av egenrapporteringen til forurensningsmyndighetene via www.altinn.no innen 1. mars hvert år

Det er etablert prosedyre for hvordan avvik håndteres. Det er egen prosedyre som beskriver eventuell varling til Statsforvalteren ved akutte utslipp.

Referanser

Relevante dokumenter:

Nr	Dokument Nr	Beskrivelse
1	1041	Kartlegging av utslipp til luft og vann
2		Vurdering av analysemetodikk

Dokument-historikk

Måleprogram Herøya**Sted og prosess** Herøya / Ytre miljø
Sist godkjent dato 22.08.2024 (Ingegerd Aanonsen)**Dokumentkategori**
Dokumentansvarlig Ingegerd Aanonsen

Revisjon	Beskrivelse av endring
1	Nytt dokument
2	Måleprogram endret etter tillatelse fra Statsforvalteren er mottatt
3	Tatt inn beskrivelse av indirekte bestemmelse av SU
4	Oppdatert kart for WWTP
5	Mindre korrigeringer
6	Korrigert frekvens for prøvetaking
7	Revidert beskrivelse av beregning av SU, lagt til usikkerhet i analyser og målinger
8	Endret navn på komponenter for utslipp til vann som er unntatt offentlighet
9	Lagt inn kobling til dokument med kartlegging av utslipp til luft og vann
10	Lagt til utslipp til luft for linje 2.
11	Tatt inn beskrivelse av nytt nullutslipps vannrenseanlegg og måling av utslipp fra dette. Beskrevet endringer i beregning av utslippsmengder til vann.