

Søknad om utslippstillatelse

Revisjon 1 – mai 07

Søknadsskjema for industribedrifter

Utfylt skjema skal sendes SFT i 7 eksemplarer. Se veiledningen for utfylling av de enkelte rubrikkene. I de fleste tilfeller vil det være nødvendig å benytte vedlegg til skjemaet. Det framgår av skjema/veiledning når opplysninger skal gis i vedlegg. Dessuten skal vedlegg benyttes ved plassmangel i tabeller. Vedlegg skal nummereres i samsvar med punktene i skjemaet/veiledningen. Vedlegg skal også sendes SFT i 7 eksemplarer.

1. Opplysninger om søkerbedrift

Dette skjema må sees i sammenheng med søknaden for hele Yara Porsgrunn. Dette skjema inneholder kun forhold, spesifikt for Ammoniakkfabrikken!

1.1 Navn, adresse m.v.:

Bedriftens navn	Yara Norge As, Porsgrunn - Ammoniakkfabrikken	Telefon (sentralbord)
Gateadresse		
Postadresse		
Postnr., -sted		Telefon (kontaktperson)
Kontaktperson	Karina Aas	91190614

3. Produksjonsforhold

3.1 Produkter som framstilles:

Produkt	Produsert mengde (volum) pr. år (døgn)	
	I dag 2006	Søkes om
	Tonn/år (tonn/d)	Tonn/år (tonn/d)
Ammoniakk, NH ₃	413 082 ⁽²⁾ (1132)	550 000 (1500)
Argon, Ar ⁽¹⁾	3 865 (13)	6 000 (18)
Oksygen, O ₂ ⁽¹⁾	4580 kNm ³ /år	
Nitrogen, N ₂ ⁽¹⁾	217 m ³ /år	
5 baro damp til HPI ⁽¹⁾	590 000 tonn/år	

(1) : Ved fremstilling av ammoniakk lager man følgende biprodukter. Mengden varierer fra år til år. Vi ønsker ikke at mengden av disse biproduktene blir regulert av konsesjonen.

(2) : Året 2006 hadde man redusert produksjon ca. 70 000 tonn NH₃ pga. markedsmessige årsaker.

3.2 Produksjonsbeskrivelse inkludert flytskjemaer: gitt i bilag 2.1

3.3 Oversikt over innsatsstoffer: Gitt i bilag 2.2.

3.4 Er teknisk miljøanalyse gjennomført?

Ja, vedlagt

☐

Nei

☐

BREF-vurdering. Se bilag 2.4

3.5 Energikilder/-forbruk:

Energikilde	Energiforbruk (TJ/år)	
	I dag 2006	Søkes om
Strøm (NII+Ar)	1195	
Propan/butan mix	3913	
Etan	7500	
Eramet ovngass	702	
LBG-Rafnes	474	
SUM	13784	18500 ⁽¹⁾

(1) Fordeling av energikildene kan variere fra år til år pga. tilgjengelighet og pris.
Derfor er bare summen angitt.

3.6 Er energisparetiltak med betydning for utslipp eller avfall vurdert? Se bilag 2.3.

Ja, beskrivelse vedlagt

☒

Nei

☐

3.7 Miljømessige vurderinger av produksjonen
(se bl.a. miljøaspekter, oversendt pr email, mai 07)

4. Utslipp til vann

4.1 Utslipp til vann, akkumulerte verdier.

Det søkes om følgende grenser for utslipp av prosessavløpsvann til Frier- og Gunneklevfjorden:

Utslippskomponent	Utslippsgrenser	
	Langtidsgrense Midlet over siste 12 mnd	Kortidsgrense Midlet siste 3 døgn
Metanol	18 tonn/år ⁽¹⁾	250 kg /døgn
Nitrogenholdige forbindelse (målt som N)		200 kg/døgn
HCl (som 35 %)	170 tonn/år ⁽²⁾	1000 kg/døgn ⁽⁴⁾
NaOH (som 100%)	100 tonn/år ⁽³⁾	650 kg/døgn ⁽⁴⁾
Klor (fritt klor) ⁽⁵⁾		1 mg/l ^(5.1) 7 mg/l ^(5.2)
Vannmengde (prosess- og kjølevann)		10 000 m3/h

- (1) Redusert fra 36 tonn/år
 (2) Redusert fra 230 t/år
 (3) Redusert fra 150 t/år
 (4) Regnet som middel over 3 døgn. Dette gir rom for to regenereringer på ett døgn!
 (5) Tillatelse til å bruke inntil 1500 kg/år, regnet som 100 % NaOCl.
 (5.1) Kortidsgrense midlet over siste døgn.
 (5.2) Maksimumsverdier i kortere perioder under rengjøring.

4.1.1 Prosessavløpsvann: Utslippskilde Kjøle- og prosessvann, utslippspunkt nr. 5
 Utslippsted Frierfjorden, F20 Kommentar ⁽²⁾

	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om
Utslippsdyp	0,5-1,5 m	0,5-1,5 m	pH ...	6 – 8,5	6 – 8,5
Avløpsstrøm (m ³ /h)	250	350			

Er renseanlegg for dette avløpsvannet forutsatt i søknaden? Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒

Utslippskomponenter	Mengde (kg) pr. døgn			Konsentrasjon (mg/l)		
	I dag 2006	Søkes om		I dag	Søkes om	
	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt
Metanol	1,5	(1)	(1)	0,3	(1)	(1)
NH ₄ -N	10	(1)	(1)	1,7	(1)	(1)

(1) : Det søkes om samlet utslipp til vann. Se tabell 4.1 akkumulerte verdier

(2) : Etter at strippeanlegget ble satt i drift er dette vannet like rent som det som går til Gunneklev. Vi søker derfor om å kunne slippe å pumpe dette vannet til Frierfjorden når strippeanlegget er i drift.

Gjennomsnittsmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)	12 mnd middel
Maksimalmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)	3 døgn

4.1.2 Prosessavløpsvann: Utslippskilde Kjøle- og prosessvann, utslippspunkt nr. 4
 Utslippsted Gunneklev, G2

	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om
Utslippsdyp	0,5 – 1,5 m	0,5 – 1,5 m	pH ...	5 – 7	5 - 7
Avløpsstrøm (m ³ /h)	8000	10 000			

Er renseanlegg for dette avløpsvannet forutsatt i søknaden? Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒

Utslippskomponenter	Menge (kg) pr. døgn			Konsentrasjon (mg/l)		
	I dag 2006	Søkes om		I dag	Søkes om	
	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt
Metanol	< 1	(1)	(1)	<	(1)	(1)
NH ₄ -N	13	(1)	(1)	0,07	(1)	(1)
HCl (som 35%-ig)	330	466	1000	-		
NaOH	165	275	650	-		
Klor (fritt klor) ⁽⁵⁾				1 mg/l ^(5.1) 7 mg/l ^(5.2)		

(1) : Det søkes om samlet utslipp til vann. Se tabell 4.1 akkumulerte verdier

^(5.1) Kortidsgrense midlet over siste døgn.

^(5.2) Maksimumsverdie i kortere perioder under rengjøring.

Gjennomsnittsmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

Maksimalmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

12 mnd middel

2 døgn

4.2 Vil støtutslipp forekomme?

Ja, beskrivelse vedlagt ☒

Nei ☐

Dersom stripeanlegget er ute av drift kan urensset vann gå til avløp. Driftserfaringene med stripeanlegget har vist at dette anlegget har høy regularitet.

4.4 Er tiltak for ytterligere reduksjon av utslippets størrelse og virkning vurdert? Se BAT-vurdering bilag 2.4.

Ja, beskrivelse vedlagt ☐

Nei ☒

4.5 Kjølevann: Utslippssted

Kjølevann slippes ut sammen med prosessvann. Har ikke separate avløp for kjølevann og prosessvann. Se 4.1

	I dag	Søkes om
Utslippsdyp		
Vannstrøm (m ³ /h)		

	I dag	Søkes om
Temperaturøkning (°C)	17- 18 °	20
Tilsetningskemikalier		

* Måler i dag ca. 17-18 °C

5. Utslipp til luft

5.1 Utslipp til luft, akkumulerte verdier

Det søkes om følgende grenser for utslipp til luft fra NII. Disse utslippene kommer fra

pkt.1 : Røykgasspipe i NII.

pk. 2 : Pipe i luftetårn NII.

: CO₂-gass til nitroseskorstein.

Utslippskomponent	Pr. produsert enhet. Midlet siste 12 mnd.	Utslippsgrenser	
		Langtidsgrense Midlet over siste 12 mnd	Kortidsgrense Midlet 1 time
NO _x -N gitt som NO ₂	0,5 kg /tonn NH ₃		49 kg/time
NO _x -N	0,15 kg / tonn NH ₃		15 kg/time

SO ₂ ⁽²⁾		9 tonn/år	2,5 kg/time
CO ₂ ⁽¹⁾	1,95 tonn / tonn NH ₃	1.100.000 tonn/år	

⁽¹⁾ Dette er en beregnet verdi basert på målt mengde hydrokarbon tilført NII og kjent mengde C i hydrokarbon. Det er beregnet forbrenning til CO₂ og H₂O. CO₂-utslippet er totalmengde CO₂-generert minus CO₂ mengde kondensert til næringsmiddelkvalitet.

⁽²⁾ Basert på målt S-innhold i råstoffet.

5.1.1 Prosessavgasser:

Utslippskilde	Strippeluft fra luftetårn
Utslippssted	Pipe i luftetårn NII

	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om
Utslippshøyde over bakken ..	Ca. 50 m		Avgasstrøm (Nm ³ /h)	Ca. 230000	
Utslippshøyde over tak			Avgasstemperatur (°C) ..	Ca. 6 -10	

Er renseanlegg for prosessavgasser forutsatt i søknaden?

Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒

Utslippskomponenter	Mengde (kg) pr. time			Konsentrasjon (mg/Nm ³)		
	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om	
	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt	Gj.snittlig	Gj.snittlig	Maksimalt
Luft	Ca. 280 000					
CO ₂ (se pkt. 5.1)	Ca. 25 000	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)

(1). Verdiene måles ikke. Se punkt 5.1

Gjennomsnittsmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

Maksimalmengder og -konsentrasjoner er midlet over (tidsperiode)

5.1.2 Prosessavgasser:

Utslippskilde	Røykgass fra primærreformer NII
Utslippssted	Røykgasspipe , str. Nr. 1

	I dag	Søkes om		I dag	Søkes om
Utslippshøyde over bakken ..	Ca. 80 m		Avgasstrøm (Nm ³ /h)	Ca.208000	
Utslippshøyde over tak			Avgasstemperatur (°C) ..	Ca. 200	

Er renseanlegg for prosessavgasser forutsatt i søknaden?

Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒

5.2 Vil støtutslipp forekomme?

Ja, beskrivelse vedlagt ☒ Nei ☐

5.4 Er tiltak for ytterligere reduksjon av utslippets størrelse og virkning vurdert? Se vurdering under BAT, bilag 2.4

Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒

5.5 Avgasser fra anlegg , kun for energiproduksjon

Vårt fyringsanlegg produserer ikke energi, men tilfører varme til primærreformerer der hydrokarboner blir spaltet. Nedenfor er det angitt ca. verdier for fyrgassene. Disse fyrgassene gir de utslippene som er beskrevet under pkt. 5.1.2 (røykgass fra primærreformer). Det er viktig å merke seg at pkt. 5.1.2 og 5.5 er samme utslippspunkt

Brenselforbruk/ kapasitet TJ/år		Brensel/fyringsolje (type)		Utslipps- komponenter	Mengde (kg) pr. døgn		Konsentrasjon (mg/Nm ³)	
I dag 2006	Søkes om	I dag	Søkes om		I dag 2006	Søkes om	I dag	Søkes om
702		Eramet ovnsgass						
472		LBG						
3500		Etan,propan , butan						
4674	6300	SUM		SO ₂ ⁽¹⁾	5	24		
				NO _x -N som NO ₂	514		140 - 250	
				CO ₂ (tonn) ⁽²⁾	Ca 710 t ⁽²⁾	*		
				N ₂ O ⁽³⁾	Ca 1			
				Metan ⁽³⁾	Ca 10			

(1) basert på målt S-innhold i råstoffet. (2) Basert på C-innhold i råstoffet til fyring, * se ellers pkt 5.1 (3) Lystgass og metan beregnet, ref tabell 3, veiledning til bedriftenes egenrapportering til myndighetene (ca 80 000 tonn til fyring)

5.9 Er spredningsforhold m.v. beskrevet? Ja, beskrivelse vedlagt ☒ Nei ☐

5.10 Er spredningsberegninger utført? Ja, vedlagt ☒ Nei ☐

6. Avfall

6.2 Tiltak for å begrense avfallsmengdene: se prosedyre L-AMM-209, bilag 2.5.

6.3 Benyttes avfall/biprodukter fra andre i bedriftens produksjon? Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒

6.4 Omfatter virksomheten egen behandling/mellomlagring/deponering av avfall? Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒

Medfører avfallshåndteringen/-disponeringen fare for forurensning/ulempere i omgivelsene? Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☒

Er det gjennomført/planlagt tiltak for å begrense forurensningene/ulempene? Ja, beskrivelse vedlagt ☐ Nei ☐

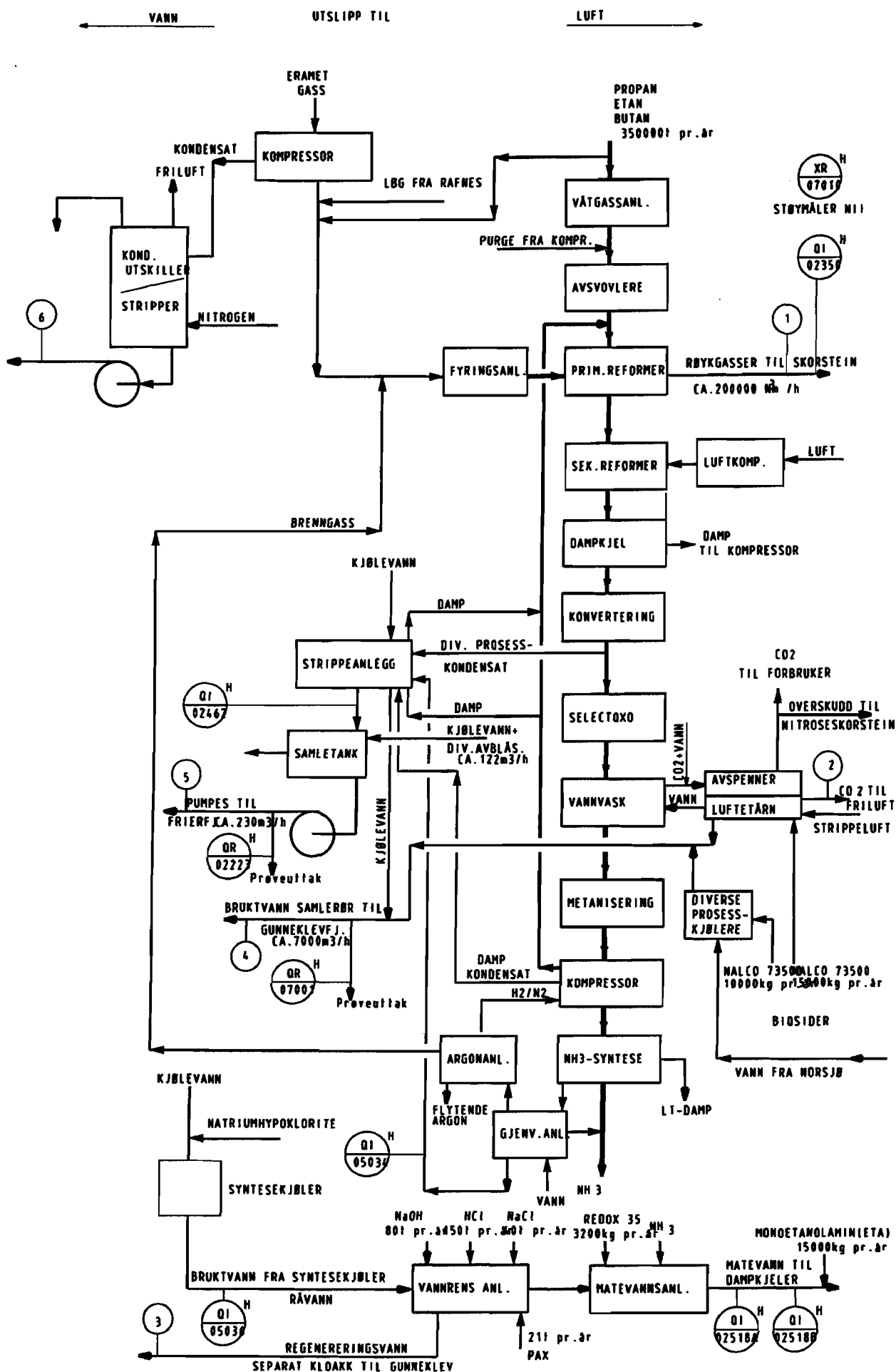
11. Vedleggsoversikt for NII.

Nr.	Innhold	Antall sider
2.1	Produksjonsbeskrivelse. Svar til pkt 3.2	5
2.2	Oversikt over innsatsstoffer. Svart til pkt. 3.3	1
2.3	Energisparetiltak. Svar til pkt. 3.6	2
2.4	Vurdering av BAT-verdier, svar til pkt. 3.6, 4.4, 5.4	11
2.5	L-AMM-209 Avfallshåndtering i ammoniakkområdet	7

Denne tegning er vår eiendom
og må ikke kopieres eller fore-
vises iverkommende.

MicroStation DAK

Skjemaer og symboler i henhold til DIN og IEC hvor ikke andet er angivet

[illegible]



Vår dato
2007-02-05 GKo

Til

Kopi til

BILAG NII.1

Bilag til søknad om utslippstillatelse Yara Porsgrunn, NII

(Pkt. 3.2 produksjonsbeskrivelse)

1

Bakgrunn

NII ble satt i drift høsten 1968 med en designkapasitet på 1100 tNH₃/d. Anlegget var designet for bruk av nafta som råstoff. I løpet av fabrikkens driftsår har en rekke større og mindre forandringer og moderniseringer blitt gjennomført med sikte på å heve produksjon, øke energiutbytte, redusere utslipp, ta i bruk nye råstofftyper og utnytte bi-produkter. Nevnes kan ombygging fra nafta til våtgass, fyringsanlegg for etan/propan/butan, kompressor for bruk av ovngass fra Elkem-PEA (Eramet), bygging av selectoxo, argonanlegget, revamp i 1999 og installering av Dynasand filter i 2005.

I det etterfølgende er det skrevet en kort prosessbeskrivelse. Denne prosessbeskrivelsen referer til noen utslippspunkter som er vist på 5F104619G: "Blokkdiagram NII, utslipp til vann - luft NII- fabrikk HPI."

I prosessbeskrivelsen er det ikke gjengitt energi og massebalanse. Dette kan man finne på vedlagt flytskjema ved en produksjon på 1450 tNH₃/d

5F135302 : PS 060-D301 1450 t/d Desulphurisation, reforming and HT-shift NII,HAP

5F.135303 : PS 060-D302 1450 t/d LT shift conversion, CO₂-removal&methanation NII,HAP

5F.135304 : PS 060-D303 1450 t/d Ammonia synthesis NII,HAP

5F.135303 : PS 060-D304 1450 t/d LT Ammonia recovery NII,HAP

1.1

Råstoffer

Lette hydrokarboner etan/propan og noe butan (i blanding) kan brukes som råstoff til NII. Disse råstoffene (våtgassen) kommer fra lager ved Rafnes eller fra lager ved Tankterminalen ved HPI.

1.2 Våtgassanlegget

Dette anlegget fordampet den flytende våtgassen. Noe av råstoffet går til fyringsanlegget der man blander inn andre brenngasser slik som Lett brenngass fra Rafnes (LBG), ovngass fra Eramet og retur av brenngass (metan) fra Argonanlegget.

1.3 Avsvovlere, V-201A/B

Råstoffet inneholder små mengder med svovel. Da dette er gift for flere katalysatorer i fabrikken blir svovelet fjernet ved at gassen ledes gjennom to beholdere som inneholder ZnO. ZnO reagerer med svovel til ZnS. Da det kan være andre svovelforbindelser enn H₂S, f.eks COS, merkaptaner etc. tilfører man hydrogen (purge fra syntesegasskompressor). Disse andre svovelforbindelser vil sammen med H₂ reagere til H₂S. Når massen blir mettet med svovel, må ZnO massen byttes. Brukt masse blir sendt til firma som håndterer spesialavfall.

1.4 Primærreformer, F-201

Før primærreformer tilsetter man MT- damp slik at damp/karbonforholdet (S/C) er ca. 3.5. Dette er meget viktig å ha riktig S/C-forhold. Dersom S/C-forholdet kommer for lavt kan man få problemer i primærreformer med f.eks soting og høy trykkfall. Dersom man kjører med for høyt S/C-forhold bruker man for mye energi. I primærreformer blir hydrokarbonene spaltet til H₂, CO, CO₂ og noe CH₄ (ca. 8-9 %). Reaksjonen skjer inne i 372 reformer rør som er fylte med katalysator. Reaksjonen krever mye varme og denne blir tilført ved å brenne gass på utsiden av reformer rørene. Vi har 126 stk. brennere som brenner gass i brennkammeret.

Røykgassen blir ledet til skorstein via en røykgassvifte. Skorsteinen er ca. 80 m høy. Dette er utslippspunkt merket 1. Brukt katalysatormasse blir sendt til firma som håndterer spesialavfall.

1.5 Sekundærreformer V-285 /luftkompressor K-201

Til sekundær reformer tilsetter man luft via en motordreven luftkompressor. Det er to ting som skjer i sek. reformer. Man får inn den N₂ som er nødvendig for å lage NH₃ og man får inn O₂ og denne vil forbrenne sammen med H₂ i toppen av sek. reformer. Forbrenningen gjør at temperaturen stiger kraftig og metan- innholdet i prosessgassen vil bli redusert etter ligningen. Reaksjonen skjer over en katalysator.



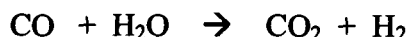
Brukt katalysatormasse blir sendt til firma som håndterer spesialavfall.

1.6 Dampkjøl H-281

Etter sek. reformer kjøler man prosessgassen ved å produsere og overopphete 100 baro damp. Denne dampen blir brukt senere til å drive en dampturbin som igjen driver 3. og 4. trinn på syntesegasskompressor samt sirkulator kompressor i syntesen.

1.7 Konvertering , V-203,V-204,V-205

I konverteringsavsnittet omdanner man CO til H₂ og CO₂ etter følgende reaksjon.

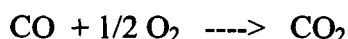


Dette skjer i høy temperatur (HT) konvertering og i lav temperatur (LT) konvertering.

HT- konvertering skjer i en reaktor med to atskilte katalysatormasser med mellomkjøling. LT- konvertering skjer i to separate katalysatorbeholdere. I konverteringsanlegget blir prosessgassen kjølt. Da kondenseres det prosessdamp som gir prosesskondensat. Dette prosesskondensatet inneholder NH₃, metanol og små mengder aminer. For å hindre at disse komponentene går i kloakken ledes prosesskondensatet til et strippeanlegg, se egen beskrivelse. Brukt katalysatormasse blir sendt til firma som håndterer spesialavfall.

1.8 Selectoxo, V-237

For å øke effektiviteten til NII ble denne reaktoren installert. Her tilfører man litt luft fra prosessluftkompressoren og følgende reaksjon vil skje over en katalysator.



Brukt katalysatormasse blir sendt til firma som håndterer spesialavfall.

1.9 Vannvask, V-311A/B/C/D

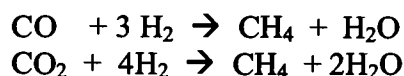
I vannvask fjerner man CO₂ fra prosessgassen ved å absorbere CO₂ over i vann i fire absorpsjonstårn (de fire blå tårnene). Denne absorpsjonen skjer under trykk. Det CO₂-rike vannet avspennes i to trinn. Da frigjøres CO₂ fra vannet. Den CO₂-rike gassen , ca. 96-97 % ledes til salpetersyreområdet (SSO) der noe av gassen blir rensert til næringsmiddelkvalitet. Gassen blir også kondensert til flytende tilstand. Overskuddet av CO₂-gassen ledes til nitroreskorsteinen i SSO.

Vannet fra avspenner i NII ledes i gjennom et luftetårn (C-319A/B) der man blåser inn luft i motstrøm til vannet. Luften stripper da av rester av CO₂-som er i vannet. Luften med CO₂ ledes ut gjennom pipa i luftetårnet. Dette er utslippspunkt merket 2. Vannet som nå er nesten fritt for CO₂ , pumpes tilbake til absorpsjonstårnene for ny runde. For å hindre at temperaturen øker i vannvask tar man bort ca. 1500 – 1800 m³/h bruktvann og erstatter med kaldt Nordsjøvann. Brukvannet ledes til samlerør for bruktvann og kjølevann som ledes til Gunneklevfjorden. Dette er utslippspunkt 5.

I vannvask og i luftetårnet har man hatt problemer med groing av organisk vekst noe som har gitt driftsproblemer. For å hindre dette har man i løpet av årene forsøkt mange ulike midler for å bekjempe dette. I dag bruker vi biocidet NALCO 73500 . Dette biocidet blir også benyttet på div. andre prosesskjølere for å hindre groing og nedsatt varmeoverføring.

1.10 Metanisering , V-207

Da små mengder av CO og CO₂ i prosessgassen vil forgifte katalysatoren i ammoniakksyntesen blir prosessgassen ledet gjennom en reaktor som omdanner CO og CO₂ til metan . Følgende reaksjoner skjer.



Begge disse reaksjonen vil forbruke H₂ og nedsette effektiviteten til fabrikken. Normalt er det liten behov for denne reaktoren, men når utvasking av CO₂ i vannvask er dårlig og/eller når konverteringen er dårlig vil omsetningen i V-207 gå opp. Dette er da en konsekvens av at prosessen i trinnene før ikke er helt optimal. Årsakene kan være mange.

Brukt katalysatormasse blir sendt til firma som håndterer spesialavfall.

1.11 Kompressor, K-401,K-402

Prosessgassen har nå riktig forhold av H₂ og N₂. Sammensetning er gitt i massebalansen. Gassen blir komprimert ved hjelp av 4 trinn i syntesegasskompressoren(K-401,K-402). 1. og 2. trinn er drevet av elektrisk motor. 3. og 4. trinn er drevet av en dampturbin. (Q-401).

1.12 NH₃-syntese

I syntesen omdannes H₂ og N₂ til ammoniakk. Reaksjonen skjer i to parallelle reaktorer fylt med katalysator. Reaksjonsvarmen blir benyttet til å produsere 5 baro damp. Den produserte ammoniakken blir kondensert og trykket blir redusert før man leverer flytende ammoniakk til lager ved Yara Porsgrunn.

For å unngå at det bygger seg opp for høye konsentrasjoner av inerte gasskomponenter (Ar og CH₄) i syntesen, blåser vi av en mengde pugegass til gjenvinningsanlegget.

1.13 Gjenvinningsanlegg

Purgegass fra syntesen og flash- gass fra avspendt ammoniakk inneholder gasskomponentene, NH₃, Ar, CH₄,H₂ og N₂. Disse strømmene blir vasket med vann i gjenvinningsanlegget. Ammoniakk blir oppkonsentrert i ammoniakkstripper C-503 og levert som ferdig flytende ammoniakk til lager. Bunnstrømmen fra C-503 som er vann med litt ammoniakk, ledes til et annet strippeanlegg. Resten av gasstrømmene ledes til argon- anlegget.

1.14 Argonanlegg

Dette anlegget ble bygget for å ta vare på den argon som prosessen oppkonsentrerer fra argon i atmosfæren. Prosessen gjenvinner H_2 og returner den til syntesegasskompressor, slik at man kan lage ammoniakk av den. CH_4 blir skilt ut og tilbakeført til fyringsanlegget. Argon blir rensert og kondensert og levert til en tank for flytende argon. Anlegget kan også produsere litt ren flytende N_2 under gitte driftsforhold.

1.15 Vannrenseanlegg / matevannsanlegg

Hovedhensikten til dette hjelpeanlegget er å rense Nordsjøvannet slik at vi kan bruke vannet som matevann til dampsystemet i fabrikk.

Deler av kjølevannet brukt på syntesekjøleren (H583) ledes til vannrenseanlegget. Her blir vannet først filtrert vha. sandfilter. Deretter går vannet gjennom Dynasandfilter for å fjerne kolloidal kisel. Dette anlegget ble montert for å fjerne denne type kisel fordi tidligere skape denne type kisel store problemer i dampsystemet ved at det ble avsatt belegg i dampkjeler. Dette gjorde at vi fikk flere havari på en dampkjel.

Vannet blir til sist rensert i kation- og anionfilter. Ved regenerering av ionebytter massene blir det benyttet $NaOH$, HCl og $NaCl$. Regenereringsvann og salter fra regenereringsprosessen ledes til en separat kloakk til Gunneklevfjorden. Denne strømmen er merket 3.

I matevannsanlegget tilsetter ulike stoffer for å hindre korrosjon i matevann- og dampsystemer. REDOX 35 fjerner oksygen. NH_3 og monoetanolamin tilsettes for å justere pH til riktig verdi.

1.16 Kompressor for Erametgass

Ovnsgassen fra ovnene ved Eramet inneholder ca. 65-75 % CO . Resten er O_2 , H_2 , CO_2 . Denne gassen ledes til NII's fyringssystem via en kompressor. Ved kompresjon blir det utskilt noe kondensat. Dette kondensatet kan inneholde noe PAH. Derfor blir kondensatet samlet opp og pumpet tilbake til renseanlegget til Eramet. Denne strømmen er angitt med 6.

1.17 Strippeanlegg

Dette anlegget ble montert under revamp i 1999. Prosesskondensat fra utskillere i konverteringen, samt vaskevann fra gjenvinningsanlegg, blir strippet for forurensninger som ammoniakk, aminer, metanol, metan og høyere alkoholer i strippeanlegget. For å fjerne forurensninger fra kondensatet benyttes mellomtrykksdamp. Forurensningene går over i MT-dampen som går ut på toppen av strippekolonne C-280. Produktet føres tilbake til prosessen som en del av damptilførselen til primærreformer. Det rensede kondensatet føres til en samletank, V-221, der man blander inn kjølevann og diverse avblåsninger. Vannstrømmen pumpes til Frierfjorden. Denne strømmen er merket 5.

Vår dato
2007-02-16 GKo

Til

Kopi til

BILAG NII.2

Bilag til søknad om utslippstillatelse Yara Porsgrunn, NII

Pkt. 3.3 Oversikt over innsatsstoffer

Innsatsstoff	enhet	Forbruk 2006	Ca.Mengde/år Ved 550 000 tNH3	Søkes om	Sammensetning
Etan	tonn	159233	212 000 ⁽²⁾		
Propan	tonn		⁽²⁾		
Butan	tonn		⁽²⁾		
Propan/butan mix	tonn	85200	114 000 ⁽²⁾		
SUM våtgass	tonn			360000⁽²⁾	
LBG Rafnes ⁽¹⁾	oljetonn	11354		30000	50%H ₂ og 50% CH ₄
Erametgass ⁽¹⁾	oljetonn	16760		20000	
HCl dosert	tonn	164	218	230	35 vekt %
NaOH dosert	tonn	76	110	130	Regnet som 100 %
NaCl	tonn	25	40		
Redox 35	tonn	2,4	3,2		
Monetanolamin	tonn	12,9	17		
Nalco 73500	tonn	18,7	25		
Propan til V2101 ⁽³⁾	tonn	162	180		
Natriumhypokloritt	kg	300		1500	Regnet som 100%
Pax	tonn	21	28		

(1): Vi tar så mye gass som det prosessmessig er tilgjengelig.

(2): Fordelingen mellom råstoffene kan skje pga. tilgjengelighet og pris.

(3): Forbruk til pilotbrenner i hovedfakkell.

Vår dato
2007-02-05 GKo

Til

Kopi til

BILAG NII.3

Bilag til søknad om utslippstillatelse Yara Porsgrunn, NII

Pkt. 3.6 Energisparetiltak

1 Bakgrunn

Ammoniakkfabrikken er en storforbruker av både elektrisk energi og energi i form av våtgass. Kostnadene for disse innsatsfaktorene er høye og økende for hvert år. Dette medfører at det alltid har vært et press på å benytte så lite energi som mulig. For en ammoniakkfabrikk i vår del av verden er dette en kamp når vi er i konkurranse med andre ammoniakkfabrikker som har svært mye billigere råstoff enn det vi har. Vi må være mer effektive for å kunne overleve. De tiltakene som har vært gjort i fabrikk har stort sett vært motivert for å gjøre energieffektiviseringen. Dvs. å bruke mindre råstoff pr. produsert enhet ammoniakk.

2 Eksempler på aktiviteter i de senere år**2.1 Montering av Dynasand filter 2005**

Prosjekt var primært for å bedre kvaliteten på matevann fordi dårlig matevannskvalitet resulterte i flere havari på en stor dampkjel. Forbedring har blitt oppnådd og man kunne også som resultat redusere avblåsningen fra høytrykksdampkjel kraftig. Dvs. at man sparte mye energi.

2.2 Kvalitetsforbedringsprosjekt " Unødvendig strømforbruk i NII".

I 2005 ble det gjennomført et kvalitetsforbedringsprosjekt " Unødvendig strømforbruk i NII". I dette prosjektet ble det spesielt fokusert på følgende:

- Tema for alle skiftmansker at man skulle ha fokus på spare strøm i praksis. Strøm er dyrt. Eksempler: stoppe pumper som bare går på rundgang, slå av unødvendig lys, redusere nedslipp av HT-damp, etc
- Prosjektet dokumenterte at man på lavlast i fabrikk kunne klare seg med bare en returasskompressor i stedet for to. Spart: 0,45 MW
- Prosjektet endret rutiner rundt P-2610A/B/C. Spart: 0,37 MW
- Vurderer å optimalisere driften av to luftkompressorer plassert i to ulike avdelinger for muligens å kunne stoppe en kompressor.

2.3 Innføring av Advanced Process Control (APC)

I ammoniakkfabrikken holder man på med et prosjekt der intensjonen er å innføre APC. Direkte oversatt betyr dette avansert prosessregulering. En mer dekkende oversettelse er modell - basert regulering. APC har to hoveddeler:

- Prosessmodell som beregner trender fram i tid
- Optimaliseringsrutiner som basert på predikterte treder beregner optimale pådragsverdier i reguleringssløyfer

Under vanlig prosessregulering er den eneste optimaliseringen at utganger på reguleringssløyfer holdes nær sine respektive set punkt en for en. I APC kan mange sikkerhetskrav, driftsmessige forhold, utslippsmessige forhold og økonomiske hensyn inkluderes samtidig ved å definere prioriteringsklasser og vektinger. Dette muliggjør en kontinuerlig og reel optimalisering av den kompliserte prosessen som en ammoniakkfabrikk er.

Dette er et stort og komplisert arbeid. Vi håper at med dette avanserte verktøyet innført skal kunne kjøre fabrikken ennå mer stabilt. Dette vil kunne medføre f.eks redusert energiforbruk pr. produsert tonn.

2.4 Bruk av natriumhypokloritt

Ammoniakkfabrikken har svært mange varmevekslere. Noen varmevekslere benytter kjølevann for å kjøle prosessgasser. Når det blir algevekst på kjølevannssiden vil varmeoverføringen bli redusert og svært ofte blir fabrikken mindre energioptimal. For å motvirke dette har man brukt flere ulike midler med vekslende hell. Bruk av natriumhypokloritt i kjølevannssystemet for syntesekjøleren har gitt god effekt.

2.5 Rutinemessig oppfølging:

På det daglige driftsmøte i fabrikken har man fokus på energiforbruk og forbrukstall. Dette gjør at man kan raskt oppdager når "noe" skjer i fabrikken. Eksempelvis så har man høsten 2006 og våren 2007 sett at en varmeveksler holder på å gro igjen. Dette resulterer at man taper energi og man må fyre ekstra i fabrikken og eller redusere produksjonen. Det planlegges rengjøring ved neste stopp.

2.6 Øke regularitet i overføring av Eramet-gass

En KF- gruppe i fabrikken har arbeidet sammen med skiftene i ammoniakkfabrikken og skiftene på Eramet med en oppgave som skulle øke regulariteten i gassoverføring fra Eramet til NII. Dette har gitt stor effekt. I 2006 satte man rekord i gassoverføring. Dette var et energispareprosjekt mellom to nabobedrifter der begge er i en vann - vann situasjon. Totaleffekten har vært mindre avbrenning av gass i fakkell hos Eramet og overført ovnsgass har redusert bruken av propan/etan ved NII. Dersom NII ikke tar unna gassen fra Eramet, vil gassen bare bli brent i en fakkell.



Notat

Vår dato
2007-02-05

Rev.
01

Vår ref.
GKo

VEDLEGG 2.4
1 av 11

Til

Kopi til

BILAG NII.5

Bilag til søknad om utslippstillatelse Yara Porsgrunn, NII

Bilag NII.5 Vurderinger av BAT- verdier med ref. til pkt.

Pkt. 3.6 Energisparetiltak

Pkt. 4.4 Ytterlige reduksjon av utslippets størrelse til vann.

Pkr. 5.4 Ytterlige reduksjon av utslippets størrelse til luft.

1 Bakgrunn

Med referanse til BAT- dokumentet (2) er det gitt noen vurderinger.

35 av de 41 ammoniakkfabrikkene som det refereres til i BAT – dokumentet benytter naturgass som råstoff. NII som benytter våtgass som råstoff er i mindretall med slikt råstoff. Andre sammenligninger viser at over 90 % av alle ammoniakkanlegg i verden bruker naturgass som råstoff.

2 Prosess- og utstyrbeskrivelse for NII

Ammoniakkfabrikk NII produserer ammoniakk med våtgass, LPG, som råstoff. Anleggets høyeste årsrekord er på 510 272 tonn flytende ammoniakk per år, men anlegget bør kunne produsere opptil ca. 550 000 tonn uten driftsproblemer. Fabrikkens biprodukter er CO₂, Ar, N₂, O₂ og damp. Argongassen kondenseres, renses, lagres og selges via Yara Industrial. Dampen eksporteres til andre forbrukere ved HIP og reduserer således deres uttak av energi fra eksterne kilder (olje og strøm). Deler av kullsyregassen slippes til fri og deler av den produserte gassen komprimeres, kondenseres og renses før den eksporteres som næringsmiddelkvalitet.

NII's råstoff- og energibehov dekkes i hovedsak av LPG (etan, propan, butan), men energi til fyringsanlegget i prosessen fåes også fra CO- rik gass fra Eramet (biprodukt). Denne gassen ville ellers blitt brent av uten noen verdi og til ulempe for miljøet. I tillegg benyttes såkalt lett brenngass (LBG) fra Rafnes. Dette er en brenngass som inneholder ca 50% hydrogen og 50% metan. Gassen er således gunstig med tanke på utslipp av karbondioksid. NII mottar denne gassen med lavest prioritet. Alternativet er å brenne gassen i fakkel ved Rafnes anlegget.

I:\DATA\ISFT\utslippstillatelse søknad 2007\Bilag NII.5 Vurdering av BAT-verdier.doc

Postadresse
Yara Norge AS
Yara Porsgrunn
P.O. Box 2500
N-3908 Porsgrunn
Norway

Besøksadresse
Herøya Industripark
Porsgrunn

Telefon
+47 24 15 70 00

Telefaks
+47 24 15 81 40

Foretaksregisteret
NO 984 015 666 MVA

Notat

Vår dato
2007-02-05

Rev.
01

Vår ref.
GKo

Utslippene fra ammoniakkfabrikk NII er i det vesentligste utslipp til luft. Det slippes ut CO₂, NO_x og SO₂. Utslipet av disse komponentene samt teknologien som bestemmer utslippsnivå blir beskrevet nedenfor.

Ammoniakkfabrikk NII har også noen mindre utslipp til vann. Dette er ulike biocider for å dempe biologisk aktivitet i utstyr som kan føre til høyere trykkfall og dårligere masse- og varmeoverføring i utstyret. Biocidbruken fører indirekte til lavere spesifikt utslipp fra fabrikkene ved at spesifikt energiforbruk reduseres, for eksempel på grunn av mindre kompresjonsarbeid ved god kjøletilgang.

I tillegg slippes det ut små mengder med ammoniakk og metanol. I 1998-1999 ble det installert et renseanlegg som reduserte utslippet av disse komponentene vesentlig. Ammoniakk- og metanol er begge komponenter som dannes i prosessen og som havner i vann som kondenseres ut ulike steder i prosessen. Utkondensert vann som slippes til avløp gir således noe utslipp ved at renseanlegget ikke klarer å fjerne all NH₃/NH₄⁺ og metanol. I tillegg til biocider, ammoniakk og metanol, slippes det ut noe kjelvannskjemikalier (DEHA (Redox 35) og Monoetanolamin) samt saltsyre og natriumhydroksid. HCl- og NaOH benyttes til regenerering av ionebyttere som benyttes i forbindelse med produksjon av avsaltet vann til dampproduksjonen.

3

Utslipp til vann

Tabellene nedenfor viser utslipp til vann i årene 2003 –2006

Tabell Utslipp til vann fra NII

År	Årsprod. TonnNH ₃ /år	NH ₄ -N totalt Kg/år	CH ₃ -OH Frier Kg/år	Utslipp HCl 32,5% Kg/år ⁽¹⁾	Utslipp NaOH 100% Kg/år ⁽²⁾
2006	413 082	8379	557	121688	60494
2005	366 037	6061	1872	109179	57693
2004	510 272	5630	1044	131906	60817
2003	429 804	11045	1242	175003	98720

(1) : Definert som 74 % av forbruket

(2) : Definert som 80 % av forbruket

Tabell Utslipp til vann fra NII

År	Årsprod. TonnNH ₃ /år	Redox35 Kg/år	Monoetanolamin (ETA) Kg/år	Nalco 7952 Kg/år	Nalco 73500 Kg/år
2006	413 082	2400	12876	0	18720
2005	366 037	3200	15126	0	14040
2004	510 272	2400	17653	2220	24180
2003	429 804	3200	11460	2960	12480

Utslipp av N- til kloakk:

I BAT (2) er det angitt typisk utslippsnivå på 0,028 kg NH₃/tonn NH₃ prod. for "advanced conventional process, emission to water" for anlegg med stripping av prosesskondensat og gjenbruk til matevannsystem. NII har installert stripper for prosesskondensat, men vi har ikke lyktes med å bruke dette vannet i matevannsanlegget

Notat

Vår dato
2007-02-05

Rev.
01

Vår ref.
GK0

fordi vi da har fått groing og økt trykkfall i vannrens. Forholdstallene for årene 2003-2006 har vært på årsbasis: 0,026 – 0,011 – 0,017 – 0,020 kg utslipp av NH₃/tonn NH₃ prod. Dvs. at på årsmiddel så er NII svært bra.

Utslipp av metanol:

I BAT (2) er utslippsnivå for metanol til vann lite definert., men med bakgrunn av installert stripper, bør NII være blant de beste.

Ang. de andre komponentene gitt i tabellen over:

Dette er lite definert i BAT (2).

4

Utslipp til luft

Utslipp til luft kommer fra to ulike kilder. Fra selve prosessen ved at hydrogenet utvinnes fra råstoffet i reformeravsnittet. Det dannes H₂, CO og CO₂. Dannet CO konverteres til CO₂ som kan absorberes fra prosessgassen. Hydrogenet brukes primært til ammoniakkproduksjonen, men en liten del benyttes til svovelfjerning for råstoffet. Noe av hydrogenet kan også benyttes til fyring hvis dette er ønskelig.

Den andre utslippskilden er dannelsen av røykgass i fyringsanlegget. Brennbar gass i form av etan, propan, butan, lett brenngass (50 %Hydrogen og 50 % CH₄) og CO-rik gass fra Eramet benyttes som brenngass i dette anlegget. Anlegget består av et brennkammer med brennere som brenner ovenfra og ned, totalt 126 stk. Brennerne har en maks effekt på ca. 140 MW . I tillegg er det installert 12 hjelpebrennere med en total effekt på maks 29 MW. Brennerne er av typen Birwelco enviromix E2000/160 FD.

Hovedutslippet er karbondioksid og vanndamp som dannes i forbrenningsreaksjonen.

I tillegg til de utslippskomponentene som er beskrevet ovenfor, vil det dannes meget små mengder med SO₂ som følge av at råstoffet inneholder noe svovel.

4.1

SO₂

Nedenfor er det vist utslipp pr. år av SO₂. Dette er en beregnet verdi basert på oppgitt mengde S- i råstoffet. Svovelinholdet i råstoffet til NII har vært svært lavt i de siste årene.

År	Årsprod. TonnNH ₃ /år	SO ₂ Kg/år	Kg SO ₂ /kg NH ₃	
2006	413 082	1660	0,004	
2005	366 037	1345	0,004	
2004	510 272	1148	0,002	
2003	429 804	1425	0,003	

I BAT (2) angis det bare at fra gass basert konvensjonelle steam reformere kan utslippsnivået variere avhengig av råstoffet. Det er oppgitt noen utslippsnivåer avhengig av S-i råstoffet. Det laveste nivået er < 0,01 kg SO₂/ tonn NH₃ NII ligger under dette nivået med dagens råstoff.

Notat

Vår dato
2007-02-05

Rev.
01

Vår ref.
GKo

4.2 Karbondioksid

Produsert mengde CO₂ i NII er beregnet fra målt antall tonn råstoff og spesifikt innhold av C-i råstoffet. Eksempelvis er følgende faktorer benyttet.

Etan	2,93 tonn CO ₂ / tonn råstoff
Propan	3,0 tonn CO ₂ / tonn råstoff
Butan	3,03 tonn CO ₂ / tonn råstoff
Propan/butan mix	3,01 tonn CO ₂ / tonn råstoff
Eramet gass	1,16 tonn CO ₂ / tonn råstoff
LBG Rafnes	1,96 tonn CO ₂ / tonn råstoff

I beregningen er det regnet forbrenning til CO₂ og H₂O.

I NII har man ikke lagt vekt på måle de ulike del strømmene der man slipper ut CO₂, fordi dette vil bli mer unøyaktig enn å benytte de offisielle avregningsmålerene som måler hvor mye råstoff som benyttes i fabrikk. Ved å benytte målt C- som blir benyttet i fabrikk måler man den totale mengden som blir generert i fabrikk. Dette er den beste måte for å beregne CO₂-mengden som blir generert i fabrikk. Generert CO₂ slippes ut gjennom røykgasspipa, pipa i luftetårnet, nitrosepipa i salpetersyreområdet, løst CO₂ i vann og kondensert CO₂ som næringsmiddelkvalitet.

Netto utslipp av karbondioksid fra ammoniakfabrikk NII er gitt i tabellen nedenfor. Netto innebærer at CO₂ mengde som er kondensert for salg er trukket fra totalt produsert mengde. Tabellen oppgir også brutto produsert mengde.

Tabell Utslipp av CO₂ fra ammoniakfabrikk NII i perioden 1994-2006. Alle tall er oppgitt som kT CO₂.

År	tNH ₃ /år	tCO ₂ /tNH ₃ brutto	tCO ₂ /tNH ₃ netto	Netto CO ₂ fra NII	CO ₂ fra prosess	CO ₂ fra direkte fyring	CO ₂ til produkt
2006	413 082	2,14	1,66	686			196
2005	366 037	2,12	1,63	597			180
2004	510 272	2,06	1,63	828	718	331	221
2003	429 804	2,07	1,58	677	606	285	213
2002	407 024	1,93	1,39	564	571	215	221
2001	392 019	2,15	1,63	638	569	274	205
2000	406 284	2,27	1,73	702	614	310	222
1999	143 695			286	245	111	70
1998				510	603	93	93
1997				851	669	323	141
1996				868	612	381	125
1995				842	645	321	123
1994				798	597	315	114

Notat

Vår dato
2007-02-05

Rev.
01

Vår ref.
GKo

4.2.1 Råstoffets innvirkning på utslipp av CO₂

Tabellen under viser benyttet råstoff til både fyring og prosess for 2004.

Tabell Råstoffforbruk i NII, prosess og fyring i 2004

Etan	Propan	Butan	CO rik gass fra Eramet	Lett brenngass
Tonn	Tonn	Tonn	Tonn oljeekvivalenter	Tonn Oljeekvivalenter
92780	153483	67623	12562	13682

Lett brenngass gir et lavt spesifikt forbruk grunnet det høye hydrogeninnholdet i gassen. Endring av dette råstoffet til naturgass (CH₄) vil derfor ikke påvirke utslippet av CO₂ positivt, snarere tvert om. Når det gjelder CO rik gass fra Eramet gir denne gassen isolert sett naturligvis et høyere utslipp av CO₂ per MWh, men dersom alternativet er å skifte ut denne gassen til naturgass uten at det finnes annen fornuftig bruk av denne gassen så blir CO₂ utslippet totalt sett (for regionen) høyere. En utskifting av etan, propan- og butan til naturgass ville gitt et lavere spesifikt CO₂-utslipp. Anundskås og Vangdal (1) har beregnet ut fra teoretiske betraktninger at forskjellen i CO₂ utslipp mellom metan og propan som føde utgjør 15%. Dette er referert til total CO₂ mengde dannet uten å trekke fra produsert/kondensert CO₂. Netto endringen vil teoretisk utgjøre ca. 19% forutsatt en årsproduksjon av ammoniakk på 516 kT per år og en CO₂-fangst på 220 kT per år (kondensering/komprimering av CO₂ for salg).

BAT (2) dokumentet angir ikke spesifikke krav til utslipp av CO₂. Av de fabrikkene som det refereres til bruker 77 % av fabrikkene naturgass som råstoff. Bare 6 % av fabrikkene bruker nafta eller LPG. NII tilhører denne andelen

4.2.2 Nitrogenoksider

I forbindelse med fyringen i reformeravsnittet dannes det NO_x. Spesifikt utslipp av NO_x angitt som NO₂ er gitt i tabell under.

Tabell Spesifikt utslipp av NO_x (som NO₂) fra NII i perioden 2000-2006

År	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Kg NO₂/tonn NH₃	0,44	0,29	0,28	0,43	0,32	0,41	0,44

I rapporten fra Anundskås og Vangdal (2) er det gitt en utførlig beskrivelse av hvilke faktorer som påvirker NO_x- utslippene. En får høyere NO_x- utslipp ved bruk av CO- rik gass fra Eramet enn ved kun å bruke LPG og LBG til fyring. Dette skyldes ifølge (1) i hovedsak at flammtemperaturer ikke er lik for Eramet- gassen som for LPG+LBG og at det ved bruk av LPG blir tilsatt damp i gassen for å oppnå samme trykk som ellers. Men dersom alternativet er å brenne av Eramet gassen i fakkell i stedet for å brenne den i NII gir dette totalt sett et dårligere miljøregnskap.

BAT (2) dokumentet gir ikke en entydig grenseverdi for NO_x uttrykt som kg NO₂ pr. tonn NH₃. Dokumentet oppgir at for steam reforming generelt så har man et område på 0,6 – 1,3 kg NO₂ / (tonn NH₃ produsert). Det er dessuten oppgitt 0,45 kg NO₂/tNH₃ produsert, men dette er ikke å oppfatte som BAT- verdien for en ordinær steam

reformer. Som tabellen viser så har man historisk så vidt klart å ligge under 0,45 kg NO₂/tNH₃ produsert, men marginene er små. En grense på 0,45 kg NO₂/tNH₃ produsert er meget strengt.

Teknikker for å redusere NOx:

1. Før revamp ble det vurdert lav NOx- brennere . Studien konkluderte med at det garanterte nivået for slike brennere ligger på det nivået som NII har i dag. Derfor var konklusjonen at det ikke ga en kost/nytte effekt.
2. Slutte å bruke Eramet gass fordi denne gassen gir et øket bidrag ift. andre råstoffer. Men dersom denne gassen brennes andre steder så blir det ingen reduksjon totalt sett.
3. Senke forvarmingen på forbrenningsluften vil gi lavere NOx, men da går energiutbyttet for fabrikk ned og man må fyre mer.
4. Bruk av SCR (selective catalytic reduction).
Yara har ingen slike ammoniakkanlegg. Anundskås (1) har konkludert med at dette behøver store investeringskostnader og høye driftsutgifter.
5. Bruk av SNCR(selective non-catalytic reduction).
Foreløpig er det ikke gjort noen slike forsøk i Yara's mange ammoniakkanlegg.
6. Tilsette damp til brenngassen vil gi lavere NOx, men energiutbytte vil gå ned og man må bruke mer energi pr. produsert NH₃.

Konklusjon:

NII ligger svært lavt ift mange ammoniakkanlegg. Vi har råstoff som gjør at vi normalt skal produsere mer NOx enn andre. Spesielt gir Eramet-gassen økt bidrag i NOx. En grense på 0,45 kg NO₂/tonn NH₃ er meget strengt.

5 Energiforbruk

I BAT (2) dokumentet oppgis det at for " conventional reforming process, process with reduced primary reforming or heat exchanger autothermal reforming" at netto energi forbruk er oppgitt til 27,6 – 31,8 GJ(LHV)/tonn NH₃. I dette tallet er det ikke definert hvordan man skal regne ut energiforbruket. Dette gjør at det er vanskelig å forholde seg til dette tallet i BAT (2) dokumentet.

I tabellen under er det vist endringen i spesifikt totale energiforbruk beregnet for NII. Verdiene ligger innenfor det energiområdet som BAT (2) angir uten at man vet at man har regnet på samme måte.

Tabell Spesifikt totale energiforbruk i perioden 2001-2006

År	2001	2002	2003	2004	2005	2006
GJ/tonn NH ₃	31,8	30,6	30,2	29,5	29,8	29,5

I 2005 var NII med i "Worldwide Ammonia Plant Benchmarking Study " utført av Plant Surveys International. I denne studien sammenlignet man 50 ulike ammoniakkanlegge fra 22 land. Netto energiforbruk GJ(LHV)/tonn NH₃ var en av mange måleparametrer. I denne studien var det klart definert hvordan man skulle regne energiforbruket slik at det ble sammenlignbart.

NotatVår dato
2007-02-05Rev.
01Vår ref.
GKo

Resultatet var følgende:

Gjennomsnitt av alle	:	36,6 GJ(LHV)/tonn NH ₃
Lavest	:	29,5 ---- " -----
Høyest	:	51,9 ---- " -----
NII hadde	:	33,8 ---- " -----

Dvs. at NII var bedre enn gjennomsnittet av 50 ammoniakkanlegg som var med i analysen.

6 "Techniques to consider in the determination of BAT"

I kap. 2. 4 i BAT- dokumentet er det angitt ulike teknikker for å øke effektiviteten i fabrikkene. I det etterfølgende er det gitt noen kommentarer til dette kapittelet.

2.4.1 "Advanced conventional process"

NII ble satt i drift høsten 1968 med en designkapasitet på 1100 tNH₃/d. Anlegget var designet for bruk av nafta som råstoff. I løpet av fabrikkens driftsår har en rekke større og mindre forandringer og moderniseringer blitt gjennomført med sikte på å heve produksjon, øke energiutbytte, ta i bruk nye råstofftyper og utnytte bi- produkter. Nevnes kan ombygging fra nafta til våtgass, fyringsanlegg for etan/propan/ butan, kompressor for bruk av ovngass fra Elkem-PEA (Eramet), bygging av selectoxo, argonanlegget , revamp i 1999 og installering av Dynasand filter i 2005.

2.4.2 "Process with reduced primary reforming and increased process air."

En slik ombygging vil medføre en total ombygging av dagens primærreformer, sekundærreformer, ny luftkompressor og en helt ny cryogen renseanlegg. Investeringene er meget store. Denne form for ombygging ble ikke valgt ved revamp av anlegget i 1998/1999. Å bygge om eksisterende anlegg til denne form for anlegg vil aldri bli gjort for NII grunnet for store investeringer.

2.4.3 "Heat exchanger autothermal reforming"

Å bygge om eksisterende NII til denne teknologi vil aldri bli gjort. Dette er aktuelt for nye anlegg.

2.4.4 Revamp : "increase capacity and energy efficiency"

I NII ble det gjennomført en revamp i 1998-1999. Kapasiteten ble øket, utslipp til vann ble redusert og energiutbytte ble bedret.

2.4.5 "Pre- reforming"

Dette kan være en aktuell problemstilling dersom NII skulle veksle mellom CH₄ og våtgass som råstoff. I dag er dette ikke en aktuell problemstilling da vi ikke har metan tilgjengelig og råstoffet varierer mellom etan, propan og butan.

Notat

Vår dato
2007-02-05

Rev.
01

Vår ref.
GKo

Drifting av primærreformer er basert på at vi har våtgass som råstoff.

2.4.6 "Energy audits"

Dette blir gjort regelmessig både internt og sammenligning med andre ammoniakkfabrikker.

2.4.7 "Advanst process control"

I NII holder man på å innføre denne teknikken. Vi ser at dette er et meget vanskelig prosjekt, men lykkes vi vil vi kunne kjøre fabrikk mer stabilt noe som vil medføre lavere energiforbruk.

2.4.8 "Use of gas turbine to drive the process air compressor"

I NII har man elektrisk driven motor for luftkompressoren. Da vi ikke har CH_4 tilgjengelig så er dette ikke noe alternativ.

2.4.9 "Combined Clause unit and tail gas treatment"

Dette er ikke noe alternative for NII. NII har lavt S-innhold i råstoffet. Dette var en teknikk som ble benyttet i den gamle ammoniakkfabrikken (NI). Denne fabrikk brukte tungolje som råstoff. Fabrikk ble lagt ned i 1985.

2.4.10 "SNCR at the primary reformer"

Dette er en teknikk som ikke blir benyttet i NII. Om forholdene i NII ligger til rette for å benytte denne teknikken vites ikke. Det undertegnede har erfart er at Yara benytter ikke denne teknikken i noen av sine mange anlegg. Metoden vil sette ned energieffektiviteten i fabrikk. Kan gi ekstra utslipp av NH_3 og N_2O til luft.

2.4.11 "Improved CO_2 removal system"

CO_2 fjerningen i NII er helt spesiell da man benytter rent vann som absorpsjonsmiddel. Dette gjør at potensialer for utslipp av uheldige kjemikaler fra vannvask i NII ikke er tilstede sammenlignet med nesten alle andre ammoniakkfabrikker i verden.

2.4.12 "Preheating of combustion air"

NII har forvarming av forbrenningsluft i røykgasskanalen. Fabrikkens problem er at varmeveksleren har en tendens til å gå tett pga. støv i området. Resultatet er at man periodevis må kjøre luften i by-pass av varmeveksleren. Resultatet blir høyere energiforbruk, men NO_x – innholdet i røykgassen blir redusert.

Notat

Vår dato
2007-02-05

Rev.
01

Vår ref.
GKo

2.4.13 "Low temperature desulphurisation"

Prosesskonseptet for NII er valgt å ha svovelfjerning ved ca. 340-350 °C, men fabrikken har ikke ekstra brennere for å varme opp gassen til svovelfjerning. En ombygging av NII vil ha liten energigevinst. Kostnadene vil være store.

2.4.14 "Isothermal shift conversion"

NII er bygd med HT- shift og LT- shift reaktorer. NII har ikke et stort problem med Fisher Tropsch reaksjonen fordi fabrikken kjører med $s/c = 3.5$. Dette forholdet er bestemt pga. forholdene i primær- reformer. Det er betydelig kostnader med en slik ombygging. Teknikken er trolig best egnet for nye anlegg.

2.4.15 "Use of smaller catalyst particles in ammonia converters"

NII benytter Yara's sin egenutviklede katalysator. Denne er konkurransedyktig mht. pris og effektivitet. Ikke behov for å gjøre endringer.

2.4.16 "Stripping and recycling of process condensates"

Dette prosessanlegget ble bygget under revamp 1989-1999. Anlegget fungerer svært bra og har nesten helt fjernet det normale utslipp av NH_3 og metanol til vann.

2.4.17 "Low pressure catalyst for ammonia synthesis"

Skal NII bygges om til en slik teknologi vil medfører stor og omfattende ombygging. Kostnadene vil blir svært store. Teknologien passer best når man bygger nyanlegg.

2.4.18 "Use of sulphur resistant catalyst for shift reaction of syngas from partial oxidation"

Denne teknikken passer ikke for en vanlig steam reformer. Ikke aktuelt for NII.

2.4.19 "Liquid nitrogen wash for final purification of the synthesis gas"

En ombygging av NII til denne teknikken er helt uaktuelt. Skulle man bruke denne teknikken vil svært mye av dagens syntese, NH_3 -gjenvinning og argonanlegg miste sin effekt. Kostnaden for en slik ombygging vil bli høy.

2.4.20 Indirect cooling of ammonia synthesis reactor"

Teknologien er mulig å benytte, men medfører at hele syntesen må redesignes og bygges om. Kostnadene vil bli svært høy.

2.4.21 "Hydrogen recovery from the purge gas of the ammonia synthesis loop"

Notat

Vår dato
2007-02-05

Rev.
01

Vår ref.
GKo

Denne teknikken blir benyttet i NII ved at H_2 og CH_4 i purgegass og flashgass blir gjenvunne i Argon- anlegget. Hydrogen blir returnert til syntesen og metan blir brukt som brenngass

2.4.22 "Ammonia removal from purge and flash gases in a closed loop"

Prinsippet for denne ammoniakkgjenvinningen benyttes i NII. Anlegget var faktisk designet med dette anlegget.

2.4.23 "Low NOx burners"

Før revamp i 1989 ble dette vurdert. Arbeidet konkluderte med at med de garantiverdiene som leverandører av lav NOx- brennere hadde, så gav dette lav effekt på NOx .

2.4.24 "Metal recovery and controlled disposal of spent catalyst"

Brukt katalysator med unntak av syntesekatalysator blir sendt til spesialfirma som gjenvinner metallene eller deponerer de på sikker plass.

2.4.25 "Handling of startup, shutdown and abnormal operation condition"

De mange punktene som er listet opp under dette punktet, er god prinsipper for oppstart av en ammoniakkfabrikk. Aktuelle prinsipper er inkorporert i driftsinstrukser.

2.4.26 "Ammonia production using hydrogen from water electrolysis"

Dette var slik man produserte ammoniakk på Rjukan fra ca. 1929 til ca. 1984. Denne metoden er svært energikrevende og er i dag ikke konkurransedyktig mht energiforbruk.

Notat

Vår dato
2007-02-05

Rev.
01

Vår ref.
GKo

Referanser:

1. *A. Anundskås og E. Vangdal Jøssang, "Ammoniakkfabrikk NII. Utslipp av CO₂ og NOx.", Hydro F-senter rapport, prosj. nr. F 70688, dok. nr. 00A_BD8.lwp, 20.01.2000*
2. BAT document "Integrated Pollution Prevention and Control, Draft Reference Document on Best Available Technique for the Manufacture of Large Volume Inorganic Chemicals – Ammonia, Acids and Fertilisers" Final Draft October 2006

Porsgrunn, 05.02.2007

Gunnar Kongsvoll



Class.: INTERNT
PROSEDYRE
Yara Porsgrunn

L-AMM-209 Avfallshåndtering i ammoniakkområdet

Document ID : L-AMM-209

Revision date: 2005-04-05

Revision: 06

Valid for: YPO

Kvalitetsstyringshåndbok

Godkjent av : Aanund Jore

Utarbeidet av : Arild Nygaard

INNHold**1. ANVENDELSE OG HENSIKT****2. REFERANSER****3. ANSVARS FORHOLD****4. AVFALLSTYPER**

4.1 ODIN miljøstasjon nr. 1

5. BESTILINGSRUTINE**6. MERKING****7. REGISTRERING/RAPPORTERING****8. AVFALLSOVERSIKTER/PRODUKSJONSAVFALL**

8.1 Produksjonsavfall, inneholder ikke miljøfarlige stoffer

8.2 Komprimerbart avfall

8.3 Ikke komprimerbart

8.4 Papir/pappavfall

8.5 Spesialavfall

1. ANVENDELSE OG HENSIKT

Beskrive håndtering av avfall- og spesialavfallshåndtering i ammoniakkområdet.

Anvise sortering av avfall.

Sikre at generert avfallsmengde i området blir minst mulig.

2. REFERANSER

L-202, Avfall og spesialavfallshåndtering i YPO.

L-100/ 07, Brukt katalysator.

Avtale med Norsk Gjenvinning og HBP Logistikk

3. ANSVARSFORHOLD

Hver enkelt ansatt har ansvar for kildesortering av avfall iht. denne prosedyre.
Skiftleder har ansvar for tømning av søppeldunker i fabrikkområdet.
Tabell i avfallsoversikten angir ansvar for lokal koordinering.
Vedlikeholdskoordinator har ansvar for kildesortering i verkstedområdene.

4. AVFALLSTYPER

4.1 ODIN miljøstasjon nr. 1

Nord for NII i ved port 2 er ODIN miljøstasjon nr. 1 plassert med containere for følgende avfallstyper.

Jern/svartstål

Syrefast

Aluminium

Restavfall

Papp

Papir

Plastfolie

Kabel

Trevirke

EE avfall

Lystoffrør

5. BESTILLINGSROUTINE

Miljøstasjon blir tømt regelmessig.

Ved behov for tømning ring Norsk Gjenvinning tlf: 35 50 50 95 og oppgi kundennummer som er 184031 – 10. Oppgi ODIN miljøstasjon nr. 1 og hvilken fraksjon som skal tømmes.

6. MERKING

Kontainere og emballasje skal tydelig merkes. HBP Logistikk, Norsk Gjenvinning og B & T konsulteres ved behov.

7. REGISTRERING/RAPPORTERING

HBP Logistikk, Norsk Gjenvinning og B & T registrerer og rapporterer aktuelle mengder som rutinemessig håndteres.

Ved avfallhåndtering som ikke omfattes av avtalene med HBP Logistikk, Norsk Gjenvinning og B & T må ammoniakfabrikken sørge for registrering og rapportering.

Mengdene skal rapporteres årlig 10.1 til HMS-sjef **YPO**

Det skal holdes oversikt over mellomlagret spesialavfall pr. 31.12 hvert år.
Oversikt sendes HMS-sjef **YPO** innen den 10.1.

8. AVFALLSOVERSIKT/PRODUKSJONSAVFALL

8.1 Produksjonsavfall, inneholder ikke miljøfarlige stoffer

Avfallstype	Ca. mengde/år	Lokal håndtering	Lokal koordinator	Avhentings-sted	Mottaker Via b & T
lonebyttmasse	6,6 m ³	Sugebil	Vedl.koordinat.	B - 176	Avtales
Tørkemasse	3000 kg	Sugebil	Vedl.koordinat.	B - 179	Avtales
lonebyttmasse	200 kg	Sugebil	Vedl.koordinat.	B - 174	Avtales
Tørkemasse	230 kg	Sugebil	Vedl.koordinat.	B - 246	Avtales
Bygningsavfall	5 - 6 tonn	Kontainer	Vedl.koordinat.	Avtales	Avtales
Kjeramiske kuler	2 - 3 m ³	Storsekk	Vedl.koordinat.	Avtales	Avtales

Forventer mindre avhending av kjeramiske kuler og bygningsavfall pga. ny røykgasskanal og sekundærreformer, samt planlagt driftsperiode på 4 år mellom revisjonsstansene.

8.2 Komprimerbart avfall

Avfallstype	Ca mengde/ år	Lokal håndtering	Lokal Koordinator	Avhentings-Sted	Mottaker
Restavfall	20 tonn/år	Lukket kontainer	SKL dagtid	Miljøstasjon Odin	Norsk Gjenvinning
Plastfolie	500 kg	Lukket kontainer	SKL dagtid	Miljøstasjon Odin	Norsk Gjenvinning

Det er plassert søppeldunker for restavfall i fabrikkområdet. Disse er merket med "restavfall".

8.3 Ikke komprimerbart

Avfallstype	Ca mengde/ år	Lokal håndtering	Lokal koordinator	Avhentings-Sted	Mottaker
Jern	Gjenvinning	Åpen kontainer	SKL dagtid	Miljøstasjon Odin	Norsk Gjenvinning
Syrefast	Gjenvinning	Lukket kontainer	SKL dagtid	Miljøstasjon Odin	Norsk Gjenvinning
Aluminium	Gjenvinning	Lukket kontainer	SKL dagtid	Miljøstasjon Odin	Norsk Gjenvinning
Kabel	Gjenvinning	Lukket kontainer	SKL dagtid	Miljøstasjon Odin	Norsk Gjenvinning
Trevirke	5 tonn	Åpen konteiner	SKL dagtid	Miljøstasjon Odin	Norsk Gjenvinning
EE avfall	2 kontainere	Åpen tråd kontainer	SKL dagtid	Miljøstasjon Odin	Norsk Gjenvinning
Embalasje	20 stålfat	Palle	SKL dagtid	Miljøstasjon Odin	HBP Logistikk
Gassfilter	Ikke reg	Beholder	Arb til koord	B. 177 kjeller	Drager

Det er inngått avtaler med leverandører for alle kjemikalier som brukes i prosessen.

Avtalene sikrer bruk av pallekontainere istedenfor fat. Pallekontainere returneres og brukes på nytt. Dette gir reduksjon i antall tomfat.

8.4 Papir/pappavfall

Avfallstype	Ca mengde/ år	Lokal håndtering	Lokal koordinator	Avhentings-Sted	Mottaker
Papir	7 m3	Lukket konteiner	SKL dagtid	Miljøstasjon Odin	Norsk Gjenvinning
Papp	18 m3	Lukket konteiner	SKL dagtid	Miljøstasjon Odin	Norsk Gjenvinning

8.5 Spesialavfall

Avfallstype	Ca mengde/ år	Lokal håndtering	Lokal koordinator	Avhentings-Sted	Mottaker
Spillolje	8000 kg	200 l stålfat	SKL dagtid	Kjøres ned til B. 215 Fax rekvisisjon	HBP Logistikk
Oljeavfall	600 kg	Lokkefat	"		
Oljefilter	100 kg	"	"		
Eramet avfall	50 kg	"	"		
White spirit	100 kg	200 l stålfat	"	Miljøstasjon Odin	
Løsemidler	10 kg	Diverse	Vedl. Koord		
Maling	10 kg	"	Fag ansv.		
Lysrør	Ca 1 m3	Egen plast beholder	Byg. Fagansv. El		

De angitte mengder er anslag for et normal år.

Det er plassert avfallsdunker merket oljeavfall ute i fabrikkområdet.

Mellomlagring av spillolje i begrenset utstrekning i fabrikkhaller. Maks. 1 år er tillatt.

Mellomlagring av oljeavfall/oljefilter i verksted B. 164.

Kontinuerlig fokus på å redusere oljelekkasjer som generer oljeavfall.

Bruk av løsemidler/avfettingsvæske reguleres av instruksverket som hindrer unødig forbruk.

Katalysator	Ca mengde/ år	Lokal håndtering	Lokal koordinator	Avhentings-Sted	Mottaker
Avsvovling	21500 kg	Sugebil til	Prosessing	Avtales	Innkjøp
Reformer	8400 kg	storsekk			
Sek. reformer	3700 kg				
Konvertering	34500 kg	Unntaksvis til fat			
Metanisering	1900 kg				
Syntese	8700 kg				
Argon	340 kg				

Brukt katalysator blir levert for gjenvinning av metall/annet bruk.

Utskifting av katalysator er meget kostbart og økonomiske forhold gjør at en ikke bytter ut katalysator før den er helt utnyttet.

Ved innkjøp blir det av samme grunn innkjøpt den typen som er mest optimal i forhold til produksjonsbetingelsene og planlagte revisjonsstanser.

Jevnlig utføres evaluering av katalysatorens yteevne, for å skaffe informasjon om tilstand og tidspunkt for utbytting. Dette sikrer full utnyttelse av den teknisk/økonomiske levetid for katalysatoren.