

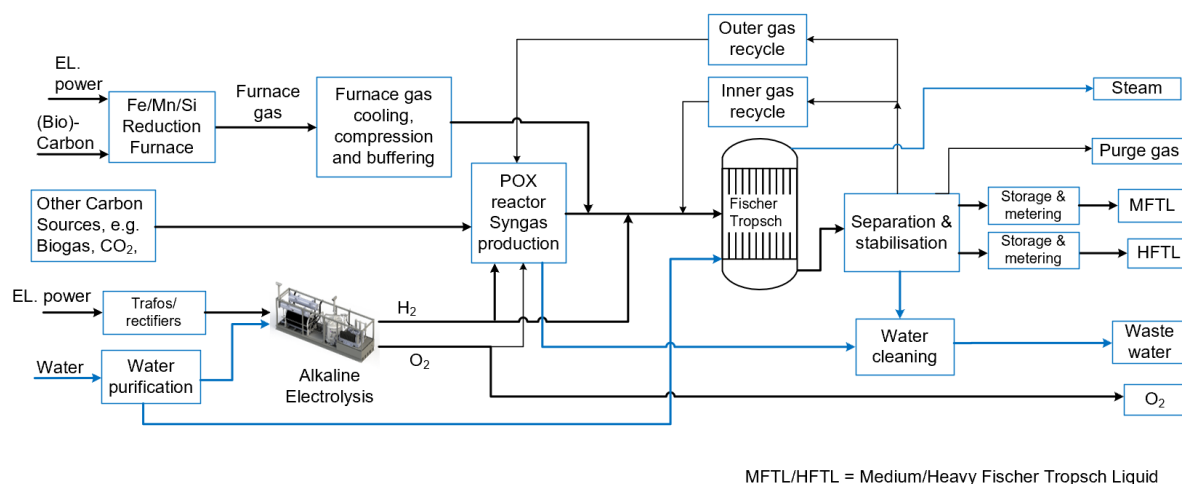
### 3.1 Prosessbeskrivelse

Demonstrasjonsanlegget E-Fuel 1 på Herøya vil produsere drivstoff og voks som erstatter tilsvarende produkter basert på råolje. Dette reduserer utslippene av klimagass i denne verdikjeden betydelig. For dette anlegget er dette estimert til 25 000 tonn CO<sub>2</sub> per år. Nordic Electrofuel ser et potensial for en tidobling av dette i Norge basert på ulike industrielle avgass-strømmer, og/eller CO<sub>2</sub> fra atmosfæren.. Demonstrasjonsanlegget blir et integrert prosessledd i dette anlegget, vil være nødvendig for å realisere denne utslippsreduksjonen. Videre vil demonstrasjonsanlegget bidra til teknologiutvikling og markedsintroduksjon av en syntesegassreaktor med bredt anvendelsesområde som kan effektivisere og muliggjøre en rekke prosesser, også produksjon av klimavennlig drivstoff. Nordic Electrofuel vil sitte i førerretet i en slik markedsintroduksjon og industrialisering av teknologien.

Nordic Electrofuel planlegger å etablere et prosessanlegg for produksjon av e-Fuel på Herøya i Porsgrunn basert på fornybar kraft og industrielle avgasser (CO og CO<sub>2</sub>) fra Eramet. Et sentralt prosessledd i anlegget er en syntesegassreaktor (POX-rWGS) som utvikles av Nordic Electrofuel, og dette anlegget skaleres på en slik måte at syntesegassreaktoren kan testes under relevante betingelser og gi nødvendige driftserfaringer for senere oppskalering. Størrelsen på pilotanlegget er valgt ut fra naturlig neste utviklingssteg og fysiske begrensninger gitt av reaktorens utforming og drifts- og vedlikeholdsmetoder.

Reaktoren har et bredt anvendelsesområde og har en overlegen fleksibilitet i forhold til alternativ teknologi. Nordic Electrofuel planlegger å kommersialisere teknologien rettet mot e-fuel basert på industrielle avgasser, CO<sub>2</sub>-utslipp fra avfallsforbrenning, bio kraft-varme, gassifisering av bioenergi etc. Nyvinningen vil muliggjøre reduserte investeringer, redusert energibehov, lavere driftskostnader og øke tilgjengeligheten og driftstiden på denne typen anlegg. Spredning av teknologien er en sentral del av søkers forretningsmodell.

Figuren under skisserer hovedtrekkene i produksjonsprosessen.



**Figur 2:** Hovedtrekkene i produksjonsprosessen

E-fuel er produsert fra vann fra Norsjø og ovnsgass (en blanding av CO og CO<sub>2</sub>) fra Eramet. I den alkaliske elektrolysen vil vann bli splittet i hydrogen (H<sub>2</sub>) og Oksygen (O<sub>2</sub>) basert på fornybar vannkraft på ca 24 MW. Vann (Norsjø) vil bli levert fra HIP.

Elektrolyseprosessen er basert på bruk av ca 4300 liter/h demineralisert vann (fra Norsjø). Vannet vil bli demineralisert i et tilgrensende rom til elektrolyseavdelingen. Demineraliseringen vil foregå i et lukket system basert på pumper, rør etc. og mineralene/saltene vil bli samlet opp i tank og sendt til godkjent deponi.

I elektrolyseprosessen vil det bli produsert ca 430 kg/h ren H<sub>2</sub> gass (ca 99.5 % H<sub>2</sub> og 0.5 % O<sub>2</sub>). Dette hydrogenet blandes med ovngassen fra Eramet og syntese-gass fra syntesegass-reaktoren til en syntesegass med H<sub>2</sub>:CO-forhold på ca. 2.0. Denne syntesegassen sendes så til Fischer Tropsch (FT) reaktoren hvor det produseres 1000 kg/h parafinske hydrokarboner.

Fischer-Tropsch reaktoren produserer også litt hydrokarbongass (hovedakelig metan). Syntesegassreaktoren omdanner denne gassen pluss CO<sub>2</sub>-innholdet i Eramet-gassen til syntesegass ved hjelp av en partiell oksidasjon (POX) og revers vann-gass-skift (rWGS). Det benyttes litt oksygen og hydrogen fra elektrolysen i syntesegassreaktoren, men ingen katalysator eller kjemikalier.

Syngassen vil produsere ca 10 ppm NH<sub>3</sub> og 1 ppm HCN som også vil bli omdannet til NH<sub>3</sub> i en hydrolyse-reaktor. Mesteparten av ammoniakken vil bli løst i kaldt vann (ca 20 oC). Dette vannet pluss produsert vann fra syntesegassreaktoren og fra Fischer Tropsch reaktoren går til biologisk vannrensing for fjerning av den vannløste ammoniakken, hydrokarboner og alkoholer fra FT-reaktoren. Resten av ammoniakk i syngassen vil bli fanget opp i en «guard bed» som blir regelmessig regenerert ved at den lille mengden ammoniakk blir desorbert til luft.

I Fischer-Tropsch-reaktoren vil det bli benyttet en koboltkatalysator, som varer i ca 3 år før den må byttes. Den blir da sendt til behandling for gjenbruk og/eller godkjent deponi.

Det produseres to fraksjoner fra Fischer-Tropsch; en tyngre fraksjon med mye voks som har et smeltepunkt på 120 oC og en lettere fraksjon som inneholder mest diesel, parafin og nafta. Begge fraksjonene skal transporteres med tankbil til Tyskland for oppgradering til ferdige drivstoff og voks-produkter.

Demonstrasjonsanlegg blir ofte etablert i mindre skala enn vårt, men her setter teknologien sine begrensninger:

- Syntesegassreaktoren må være stor nok til at personell kan komme inn i den for å bygge opp foring med ildfaststen. Innvendig diameter (på innsiden av ildfaststenforingen) må derfor være minimum 0.7 m.
- For å oppnå tilstrekkelig turbulens inne i syntesegassreaktoren må volumstrømmen være større enn det som hadde vært ønskelig for pilotering
- Volumstrømmen blir av grunnene over så stor at det gir svært høy investeringskostnad. I tillegg blir det høye driftskostnader med ca 20 ansatte og store strømutfgifter. For å demonstrere at anlegget fungerer må det kunne vises til flere års drift uten store problemer. Dette blir så kostbart at salgsvolumet bær være så stort at det vil dekke mesteparten av kapital- og driftskostnadene.

Siden demonstrasjonsanlegget blir såpass stort, vil det være rimelig å anta at det vil bli stående i drift også etter demonstrasjonsperioden er avsluttet. Tanken er at det da kan fortsette å gi stor nytteverdi som et test-anlegg for uttesting og forbedring av teknologi for produksjon av hydrokarbonprodukter uten bruk av fossil olje og gass.