

## Kartlegging av tilsvarende laboratorier i Norge

Vi har formulert en generell henvendelse som vi har sendt til relevante bedrifter og institusjoner i Norge som har tilsvarende høyspent laboratorium. Vi ønsker å kartlegge hvilke retningslinjer og løsninger på utfordringer knyttet til elektromagnetisk stråling og ozonnivåer.

Generell henvendelse:

*Hei.*

*På HVL Kronstad i Bergen har vi en høyspentlab (ca 35m<sup>2</sup>) som per dags dato ikke er godkjent av Statsbygg for bruk, blant annet på grunn av for dårlig ventilasjon mtp på ozon og elektromagnetisk støy som påvirker nærliggende kontorer/rom. Det har vært gjort forsøk med 300kV AC tidligere, men vi nedjusterer nå til max 200kV AC for å imøtekomme krav fra Statsbygg. Utstyret er levert fra Terco.*

*Som en del av vår bacheloroppgave på elkraft skal vi blant annet måle og kartlegge ozon nivå under forsøk på høyspentlab, samt elektromagnetisk stråling og evt bygge Faradays bur. I den forbindelse ønsker vi å kartlegge om tilsvarende høyspent laboratorium i Norge har de samme problemstillingene, og eventuelt hvordan de er løst.*

*Vi lurer på om dere har måleutstyr for å måle ozon og elektromagnetisk stråling (håndholdt eller fastmontert) i høyspentlab? Eventuelt hvilke løsninger og tiltak dere har for å tilfredsstille disse kravene. Dette gjelder også sikkerhetsrutiner ved forsøk.*

*Vi lurer også på om det er en kontaktperson vi kan ta kontakt med ang spørsmål og informasjon om dette.*

*På forhånd, takk.*

*Mvh Preben Skorpen*

*Elkraft, HVL Bergen.*

### **SINTEF:**

Vi sendte e-post til Dag Eirik Nordgård 20.01.2021, som er forskningssjef i SINTEF.

Vi fikk svar 21.01.2021 fra Oddgeir Kvien, laboratoriesjef i SINTEF.

Her blir det beskrevet at de ikke har spesielle tiltak for å kartlegge ozon i deres laboratorier. Det blir i stedet for gjort ulike tiltak for å unngå ozon, altså unngå koronautladninger som kan skape ozon. Her brukes det rør eller ledende slanger med tilstrekkelig diameter for å unngå høye feltstyrker som kan skape utladninger. Det brukes også kuler og ringer som skjermer spisse gjenstander.

Høyspent rommene er bygget som skjermet rom kledd med jordet metallplater på vegger og tak, i tillegg til jordet finmasket kobbernett i gulvet. Det vil da ikke bli noe elektrisk felt på utsiden. Inne i laboratoriet er alle forsøk inngjerdet med jordet metallgjerder, noe som også skjermer det elektriske feltet. Gjerdet må ha tilstrekkelig avstand til forsøket, sikkerhetsavstand, gitt av spenningsnivået (ref Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg [FSE]). På utsiden av gjerdet vil det då ikke være nok elektrisk felt av betydning.

## **NEFI High Power Laboratory**

Vi sendte e-post til Roger Reiersen 20.01.2021, Testing and Laboratory Manager for ABB. Vi fikk svar den 21.01.2021 om at denne laben dette er en høystrøms- / høyeffektslab, og ikke en høyspennings laboratorium. De har ikke utstyr for å måle ozon og elektromagnetisk stråling.

Vi ble så henvist til John West som er labsjef på høyspennings laboratoriet i Skien.

Vi fikk svar fra John West 21.01.2021. De har ikke utstyr for måling av ozon, men valgt å løse Ozon og nitrøse gasser ved å sørge for at de ikke oppstår (feltspredning på alle skarpe kanter) og god ventilasjon.

## **Nexans**

Henvendelse ble gjort via «Kontakt oss» på Nexans nettsider, [www.nexans.no](http://www.nexans.no).

Etter å ha blitt videresendt et par ganger, fikk vi svar 21.01.2021 fra Geir Clasen. Via e-post blir det beskrevet at i høyspentlab i Halden har de varslingsanlegg for ozon, men aldri oppnådd høye nok verdier til at det har gitt alarm. Dette gjelder også ved forsøk med spenningsnivåer over 500kV.

Når det kommer til skjerming av elektriske felt, bruker de metallskjermer rundt cellene. Magnetiske felt er vanskelig å skjerme mot. Nexans har satt krav til at alle ansatte / besøkende ikke kan ha elektronisk implantat hvis de er i nærheten av magnetfelt. De har satt grenseverdier i henhold til nasjonale regler og beregnet maksimalt magnetfelt som kan oppstå i de forskjellige prøveoppsettene.

De har to separate laboratorium, en for kortidsmålinger og en for langtidsmålinger. Kort tid innebærer forsøk i noen timer, mens langtids er måneder/år. Det minste laboratoriet er 625m<sup>2</sup> og 17m takhøyde. De har ikke hatt utslag på ozonvarsling på noen av disse forsøkene, men har hatt ett tilfelle med stikkende lukt da ventilasjonsanlegg stanset for noen år siden.

For langtidsprøver blir hele oppsettet i labben sjekket og kontrollert med koronakamera ved oppstart slik at de unngår unødvendig ozon.

## **Fagskulen i Sogn og Fjordane, i samarbeid med HVL Førde.**

Henvendelse ble sendt til Anders Årdalsbakke, faglig ansvarlig for elektro og automasjon. Vi fikk svar 21.01.2021. Her blir det beskrevet at høyspentlab i Førde ligger i en lukket industrihall på omtrent 700m<sup>2</sup>. Denne er ikke mye i bruk, og at det vurderes montering av varslingsanlegg for ozon dersom lab skal oppgraderes. Det er nytt og kraftig ventilasjonsanlegg i hallen, men ikke noe spesifikt for høyspent laboratorium.

Det er satt opp et sikkerhetsbur rundt testutstyr, som også fungerer som Faradays bur. Det er to sikkerhetsbarrierer for å komme inn i dette buret. Utkobling og dørlås og jordings stav.

Ved labforsøk skal det være to instruktører til stede.

## **Universitetet i Sørøst-Norge, campus Porsgrunn**

Henvendelse ble sendt til Elin Fjeld, førsteamanuensis ved institutt for elektro, IT og kybernetikk.

Vi fikk svar 28.01.2021 via e-post. Her blir det beskrevet at testrom er omtrent 20m<sup>2</sup> og er kledd som et Faradays bur innfelt i vegger rundt rommet for å skjerme fra stråling utenfra. De er ikke kjent med forstyrrelser på grunn av stråling fra lab på nærliggende rom/kontorer. De har to trafoer, henholdsvis 75kV og 150kV som brukes separat. Spenningen kjøres opp til det skjer en utladning, dermed skrur de av spenningen. Utladningen var kun fra noen sekunder til opptil et minutt.

Ozondannelse er ikke sett på et problem for et slikt student laboratorium. Det vil ikke stå kontinuerlige corona-utladninger over tid.

### **Befaring:**

Vi har vært på befaring hos USN og da fikk vi svar på noen flere spørsmål. Det viser seg at USN ikke har noen form for ventilasjon på innsiden av testrommet, men kun på utsiden av rommet. Siden ozongassen lett kan luktes, sees ikke dette på som et problem.

Vi spurte om hvilken normer som gjelder for et slikt laboratorium, og det visste de ikke. De følger generelt FSE ved drift av anlegget.

Alle studenter må utføre FSE og førstehjelpskurs.

De har et dokument med egne instruksjoner for bruk av laboratoriet og alle studentene må lese gjennom og skrive under.

Det er ikke montert opp noen form for brannvarsler inne i testrommet, kun på utsiden av rommet. På utsiden av testrommet henger det 2 stk CO2 slokkeapparater og et førstehjelpsskrin.

Hjertestarter var montert på utsiden av hovedinngangen til lab.

## **Høgskolen i Østfold**

Kontaktet Arne Johan Østenby, elkraftingeniør. Her har de vurdert som ikke nødvendig å sette inn Faradays bur. De har montert et sikkerhetsgjerd rundt testanlegget og har et eget lite rom til styreenhet. Avstand fra transformator eller HS komponent er omtrent en meter.

De har ingen måling for ozon, men har standard ventilasjon ved gulvnivå. Spenningsnivået er 100kV RMS, og de benytter skilletransformator.

De er nøye på å jorde alle komponenter, og bruker jordingsstang etter alle forsøk.

## **NTNU**

Kontaktet instituttleder Ole-Morten Midtgård via Teams. De har flere forskjellige typer laboratorium med ventilasjon, men har ikke varslingsanlegg for ozon. De utfører både korttids- og langtidsforsøk.

Hvis elektriske maskiner lab har permanent magnet, må det passes på at folk med pacemaker ikke kommer inn i lab.

På den store labben har de Faraday bur i vinduene, ellers har de gitter/gjerder rundt.