

Batterifagskolen

Rapport 2021–2024



Tittel: Rapport fra planlegging, gjennomføring og evaluering av Batterifagskolen

Type dokument: Rapport

Eier/virksomhet: Fagskolen Viken

Første gang opprettet: 05.09.2024

Sist oppdatert/versjoner: 31.03.2025

Fotograf: Open AI

fagskolen-viken.no

Innhold

1 Bakgrunn	4
2 Gjennomføring av pilot	5
2.1 Studieplan, ansvar og organisering	5
2.2 Kursopplegg A og B	8
2.3 Søkere til pilotgjennomføringen	9
Utdanningsbakgrunn	10
3 Erfaringer	11
3.1 Emne 1: Batteriindustri og bærekraft (5 stp.)	11
3.2 Emne 2: Industriell Intelligens (10 stp.)	13
3.3 Emne 3: Elektrokjemi og materialteknikk for batterier (15 stp.)	14
3.4 Emne 4: Fleksibel digitalisert batteriproduksjon (15 stp.)	15
3.5 Emne 5: Logistikk og sporbarhet i produksjonen (10 stp.)	15
3.6 Emne 6: SMART vedlikehold (5 stp)	15
3.7 Oppsummering og felles utfordringer	16
4 Evalueringer	18
4.1 Studentenes tilbakemeldinger	18
4.2 Samarbeidskonsortium – tilbakemeldinger	19
4.3 Studiekoordinators tilbakemelding	20
5 Anbefalinger	20
5.1 Deling og spredning	20
5.2 Rekkefølge på emnene	21

1 BAKGRUNN

Våren 2021 satt Norsk Industri i gang prosjektet BattKomp for å kartlegge og analysere kompetansebehovet i satsningen på batteriindustri i Norge. I oktober 2021 slo BattKOMP-prosjektet fast, at dersom Norge skulle lykkes med å bygge opp en bærekraftig og velfungerende batteriverdikjede, måtte det etableres utdanningstilbud som kunne møte kompetansebehovet.

Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse bevilget i 2021 tilskudd på 5,6 millioner kroner i tilskudd til Fagskolen Viken for å opprette bransjeprogrammet «Batterifagskolen». Basert på behovene beskrevet i rapporten «Battkomp», har Fagskolen Viken ledet arbeidet med utvikling av studieplan og pilotgjennomføring av Batterifagskolen i et samarbeidskonsortium bestående av:

- Fagskolen Viken
- Fagskolen Innlandet
- Fagskolen Nordland
- Fagskolen Rogaland
- Fagskolen Vestland

Prosjektet ble gjennomført i samarbeid med følgende industripartnere:

- Hydro Aluminium AS
- Freyr Battery Norway AS
- Nordland Fylkeskommune

18. januar 2023 ble Batterifagskolen offisielt åpnet i Mo i Rana.

Prosjektets mål var å utvikle, pilotgjennomføre, evaluere og revidere et studie på 60 studiepoeng, som skulle gi relevant kompetanse for batteriindustrien. I tillegg var målet å spre resultatet av prosjektet slik at alle offentlige fagskoler som var interessert, og har relevant fagområde eller kompetanse, kunne levere utdanningen.

Prosjektet skulle gjennomføres over to år, men ble forlenget med ett år. Prosjektets fem faser har bestått av:

- Kvalitetssikring av kompetansebehov, oppsett og detaljplanlegging av prosjekt (partnerkonsortiet).
- Utvikling og tilpassing av studieplaner og innhold (partnerkonsortiet).
- Pilotkurs, to parallelle løp med ulikt innhold. Åpent for ansatte i partnerbedrifter, og utlyses for åpent opptak. (Gjennomføres av partnerkonsortiet)
- Evaluering, analyse og revisjon som gjøres løpende etter hvert som modulene er gjennomført (partnerkonsortiet).
- Spredning av prosjektets gjennomføring og resultater.

2 GJENNOMFØRING AV PILOT

2.1 Studieplan, ansvar og organisering

Studieplanen 2023-2024 ble akkreditert med navnet Batteriproduksjon av styret i Fagskolen Viken etter innstilling fra LOKUT 12.06.2023. (Vedlegg 1.). Siden det var Fagskolen Viken som hadde akkreditering til å tilby studiet og sto for opptak av studenter, var *Forskrift for opptak, studier og eksamen ved Fagskolen Viken, 2021-06-14-1978* gjeldende. Studentene ble tatt opp ved Fagskolen Viken, mens Fagskolen Rogaland, Fagskolen Innlandet, Fagskolen i Nordland og Fagskolen Vestland hadde ansvar for å utvikle emneplaner, planlegge-, dokumentere- og gjennomføre læringsaktivitetene for sine respektive emner.

Fagskolen Viken, hadde ansvar for akkreditering av studieplanen, prosjektledelse og koordinering av studiet. Studiekoordinatører ved Fagskolen Viken samarbeidet med undervisere og fulgte opp studentene før, under og etter hvert emne. Konsept- og utviklingsavdelingen ved Fagskolen Viken har hatt ansvar for prosjektledelsen under hele prosjektperioden.

Studiet ligger på fagskolenivå 5.1 i Nasjonalt Kvalifikasjonsrammeverk og har totalt omfang, iberegnet egenstudier, på omtrent

380 timer. Overordnet læringsutbytte etter gjennomført utdanning, er at kandidaten skal kunne planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver i batteriindustrien relatert til vedlikehold, produksjonsprosesser, materialstrøm, kvalitetssikring og prosjekter, alene, som deltager eller som leder i gruppe i henhold til gjeldene normer, lover og forskrifter, spesielt med hensyn til HMS og bærekraft. For å gi deltakerne en bred forståelse av Industri 4.0 og digitalisering ble det delvis basert på tilpassing av moduler fra Industrifagskolen.

Studieløpet har et omfang på 60 studiepoeng og består av seks emner:

- Emne 1: Batteriindustri og bærekraft (5 studiepoeng)
- Emne 2: Industriell Intelligens (10 studiepoeng)
- Emne 3: Elektrokjemi og materialteknikk for batterier (15 studiepoeng)
- Emne 4: Fleksibel digitalisert batteriproduksjon (15 studiepoeng)
- Emne 5: Logistikk og sporbarhet i produksjonen (10 studiepoeng)
- Emne 6: SMART vedlikehold (5 studiepoeng)

Innhold i emnene med tilhørende hovedtema er hentet fra studieplanen og viser følgende oversikt:

Emne	Hovedtema	Stp.	Emneansvarlig
EMNE 1 Batteriindustri og bærekraft	• Bruksområder og alternative teknologier • Verdikjeden – fra råvare til resirkulering og gjenbruk • Klimagassregnskap og livsløpsanalyse • Risikostyring • Lover og forskrifter	5	Fagskolen i Rogaland
EMNE 2 Industriell intelligens	• Pneumatiske styringer med simulering • Styring av motordrifter • Sensorer og aktuatorer • Programmering av PLS • Reguleringsteknikk med PLS • Datakommunikasjon i industrien • Dokumentasjon av industrielle styringer	15	Fagskolen Nordland
EMNE 3 Elektrokjemi og materialteknikk for batterier	• Kjemi • Batterigrunnkompetanse • Elektrokompetanse for batteri • Batteri HMS	15	Fagskolen Vestland
EMNE 4 Fleksibel digitalisert batteriproduksjon	• DAK - 3D modellering og konstruksjon • DAP – Tilvirkningsteknologier • Produktutvikling • Kvalitet, standarder og kontroll • Industrielle robotsystemer • Autonomi i produksjonen • HMS i produksjonen	15	Fagskolen Nordland
EMNE 5 Logistikk og sporbarhet i produksjonen	• Produksjonslogistikk	10	Fagskolen Innlandet
EMNE 6 SMART vedlikehold	• Vedlikeholdsledelse og -organisasjon • Vedlikeholdsteknikk • Vedlikeholdsstyring og -driftssikkerhet (med vekt på digital datainnsamling og prediktive metoder; SMART Vedlikehold) • Lover og forskrifter	5	Fagskolen Nordland
	SUM	60	

Studiet ble organisert som nettbasert deltidsstudium med samlinger over to skoleår. Emnene i utdanningen kunne alternativt følges som enkeltemner med avsluttende vurdering og utdeling av kompetansebevis.

Det ble brukt varierte arbeidsformer og opplæringsaktiviteter for å oppnå best mulig læringsutbytte for den enkelte student.

Konkret vil dette si:

- Tverrfaglige oppgaver og prosjekter
- Gruppearbeid
- Individuelle arbeidsoppgaver
- Logg og refleksjonsnotat
- Lærerstyrt undervisning
- Praksisorientert undervisning, eksempelvis i laboratorier eller på ekskursjoner
- Veiledning
- Presentasjoner

Vurdering- og eksamensordningen er for studenter ved Fagskolen Viken er forankret i *Forskrift for opptak, studier og eksamen ved Fagskolen Viken*. Ifølge forskriftens §4–2, 1. ledd skal vurdering foretas på en slik måte at fagskolen på et best mulig sikkert grunnlag kan vurdere om studenten har tilegnet seg de kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse som er skissert i læringsutbyt-

tebeskrivelsene for utdanningen. Forskriftens andre ledd sier at det skal foretas sluttvurdering i emne(r), praksis/hovedprosjekt, jf. § 4–4 samt vurdere om det skal gjennomføres eksamen. For dette studiet ble det besluttet å foreta sluttvurdering i alle emner, men ikke gjennomføre eksamen.

Sluttvurdering i alle emnene ble basert på dokumentasjonen og presentasjonen av det avsluttende gruppeprosjekt, et individuelt refleksjonsnotat fra prosjektet og en muntlig individuell høring.

For å få sluttvurdering måtte alle obligatoriske arbeidskrav i emnet være godkjent. Dersom en studenten ikke fikk et obligatorisk arbeidskrav godkjent, skulle studenten gis anledning til ett (1) nytt forsøk. Ved «ikke godkjent» på samme arbeidskrav to (2) ganger, mistet studenten retten til sluttvurdering.

Arbeidskrav ble vurdert til «godkjent» eller «ikke godkjent».

Sluttvurdering av emnene ble vurdert med karakterskala A–F. A–E er beståtte karakterer, F er ikke bestått. Beste karakter er A.

2.2 Kursopplegg A og B

Til pilotgjennomføring var det 101 søkere som søkte om opptak på de 60 tilgjengelige studieplassene. Totalt var det 46 søkere som startet på studiet fordelt over to klasser. Det har også vært mulig å delta på enkeltemner/moduler. I tillegg til at det har vært gjennomført minst én fysisk samling per modul ved ulike lokasjoner i Norge, har det vært ukent-

lig nettundervisning og veiledning individuelt og i grupper.

Pilotgjennomføringen startet uke 2, 2023, med to klasser. Studieløp A og B og ble gjennomført som parallelle løp med 15 studiepoeng for hvert semester.

Batteri-A		2023																																																		
Ukenummer		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	...	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51									
Kursmodul		Industriell intelligens (Emne 2)																Batteriindustri og bærekraft (Emne 1)								Elektrokjemi og materialteknikk for batterier (Emne 3)																										
Ansvarlig fagskole		Fagskolen i Nordland																Fagskolen i Rogaland								Fagskolen på Vestlandet																										
Batteri-B		2023																																																		
Ukenummer		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	...	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51									
Kursmodul		SMART vedlikehold (Emne 6)								Logistikk og sporbarhet i produksjon (Emne 5)																Fleksibel Digitalisert Batteriproduksjon (Emne 4)																										
Ansvarlig fagskole		Fagskolen i Nordland								Fagskolen i Innlandet																Fagskolen i Nordland																										
		Samlinger Ferie																																																		
Batteri-A		2024																																																		
Ukenummer		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	...	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51									
Kursmodul		SMART vedlikehold (Emne 6)								Logistikk og sporbarhet i produksjon (Emne 5)																Fleksibel Digitalisert Batteriproduksjon (Emne 4)																										
Ansvarlig fagskole		Fagskolen i Nordland								Fagskolen i Innlandet																Fagskolen i Nordland																										
Batteri-B		2024																																																		
Ukenummer		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	...	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51									
Kursmodul		Industriell intelligens (Emne 2)																Batteriindustri og bærekraft (Emne 1)								Elektrokjemi og materialteknikk for batterier (Emne 3)																										
Ansvarlig fagskole		Fagskolen i Nordland																Fagskolen i Rogaland								Fagskolen på Vestlandet																										

Studieløp A	Gjennomføring	Ansvarlig fagskole
Emne 2: Industriell Intelligens	Vår 2023	Fagskolen Nordland
Emne 1: Batteriindustri og bærekraft	Vår 2023	Fagskolen Rogaland
Emne 3: Elektrokjemi og materialteknikk for batterier	Høst 2023	Fagskolen Vestland
Emne 6: SMART vedlikehold	Vår 2024	Fagskolen Nordland
Emne 5: Logistikk og sporbarhet i produksjonen	Vår 2024	Fagskolen Innlandet
Emne 4: Fleksibel digitalisert batteriproduksjon	Høst 2024	Fagskolen i Nordland
Studieløp B	Gjennomføring	Ansvarlig fagskole
Emne 6: SMART vedlikehold	Vår 2023	Fagskolen Nordland
Emne 5: Logistikk og sporbarhet i produksjonen	Vår 2023	Fagskolen Innlandet
Emne 4: Fleksibel digitalisert batteriproduksjon	Høst 2023	Fagskolen i Nordland
Emne 2: Industriell Intelligens	Vår 2024	Fagskolen Nordland
Emne 1: Batteriindustri og bærekraft	Vår 2024	Fagskolen Rogaland
Emne 3: Elektrokjemi og materialteknikk for batterier	Høst 2024	Fagskolen Vestland

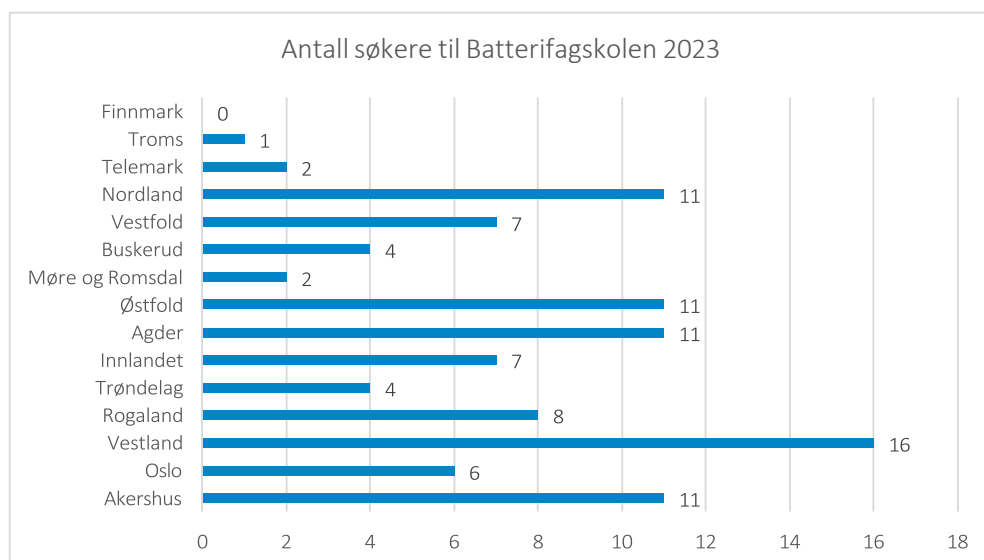
2.3 Søkere til pilotgjennomføringen

Batteriproduksjonens målgruppe besto av eksisterende og tidligere ansatte i industrien. Gruppen inkluderte fagarbeidere, ingeniører og andre som ønsket å utvide sin kompetanse innen batteriproduksjon. Opptakskravet var fagbrev i alle teknologifag, elektrofag og logistikk. De med fem års relevant yrkespraksis kunne søke om realkompetansevurdering. Studiet var rettet mot teknisk personell, men favnet bredt slik at deltakere fra ulike yrkesgrupper kunne dra nytte av å delta.

Studentene ble rekruttert gjennom samarbeidspartnere, medieomtaler og annonser:

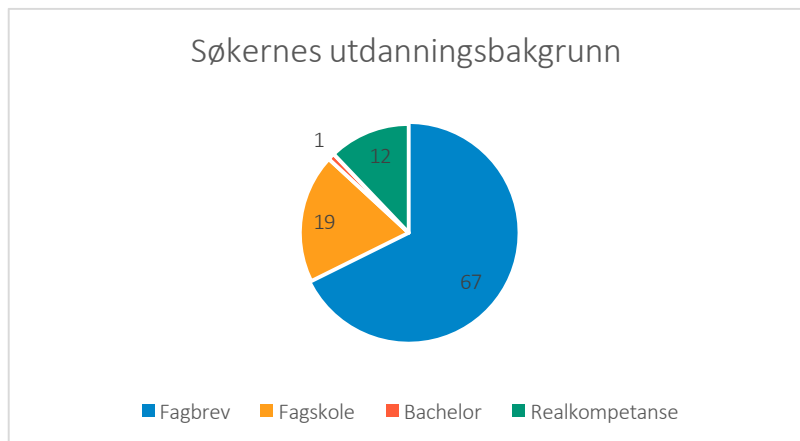
- Fagskolens egen kommunikasjon på nettside og sosiale medier
- Via kommunikasjonen til industriens egne organisasjoner og via fagforeninger og -forbund
- Via HKdir og utdanningsmyndighetenes egne nettsider for informasjon om Industrifagskolen

Totalt var det 101 søkere til utdanningen med oppstart januar 2023. Oversikten viser geografisk fordeling av søkerne fordelt på fylker.

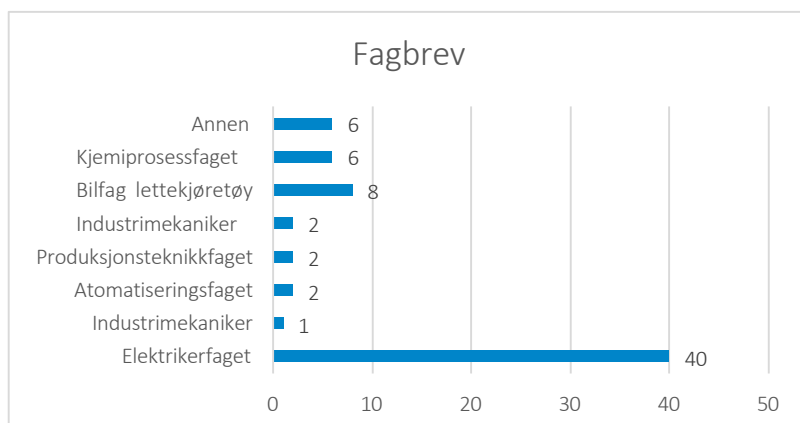


Utdanningsbakgrunn

Søkernes utdanningsbakgrunn var i hovedsak fagbrev innen ulike fagområder. 67 søkere hadde fagbrev, 19 søkere hadde utdanning fra fagskole, én søker hadde bachelorgrad og 12 søkere ba om realkompetansevurdering for å bli tatt opp til studiet.

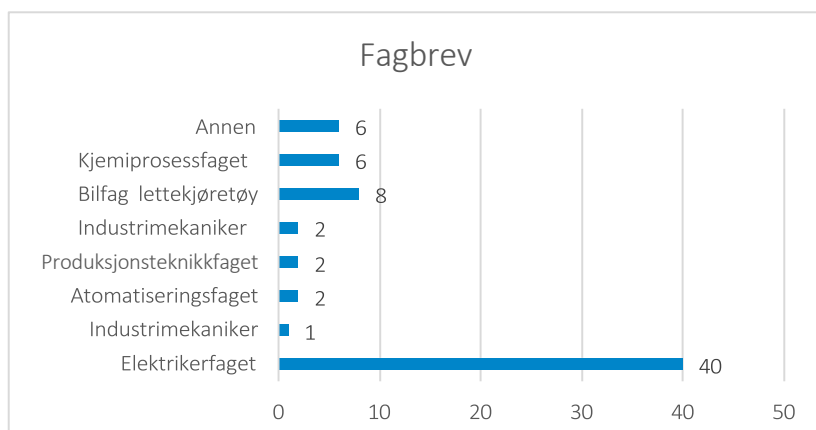


Av søkerne som hadde fagbrev, var følgende fagområder representert:



I kategorien annen finner vi fagbrev innen ambulansefaget, matrosfaget, motormannfaget, trykkerifaget, salg og logistikk.

Av søkerne som hadde fagskole, var følgende fagområder representert:



3 ERFARINGER

Samarbeidskonsortium møttes på Lillestrøm i april 2024 for å evaluere pilotgjennomføringen så langt, og planlegge avslutningsaktiviteter for prosjektet. Sammen med skolelederne fra hver fagskole, var lærerne

som var involvert i utvikling av emneplanene og gjennomføringen av piloten til stede. Erfaringene som er omtalt her, kom frem under dette møtet og er supplert med erfaringer som er gjort høsten 2024.

3.1 Emne 1: Batteriindustri og bærekraft (5 stp.)

Det ble undervist i dette emnet våren 2023 og 2024, fra uke 17 til 24.

Følgende vurdering og tilbakemelding er levert av Fagskolen Rogaland som hadde ansvaret for utvikling og leveransen av emnet. Emnet har gitt mulighet for kompetanseheving som har vært nyttig både for foreleser og organisasjon, da batteriteknologi inngår i mange løsninger for det grønne skiftet. Studentene har mye kompetanse som vi kan dra nytte av, samtidig som vi som skole skaper kontakt med næringslivet. Selv om noen batteriaktører ikke satser i Norge, har vi erfart at batteriindustrien ikke er død. Samarbeid med industrien og det å ha studenter i klassen som er i arbeid, utfordrer oss til å være i stadig utvikling, og være relevante. I tillegg har vi gjennom utviklingsarbeidet med studiet fått erfaring med prosjekter på tvers av fagskoler og bygget verdifulle nettverk. Det er imidlertid utfordrende å holde kontakt med samarbeidskonsortium og prosjektgruppen når man har full beskjeftigelse med andre fagresten av året. Den raske teknologiske utviklingen gjør det også utfordrende å holde tritt med akademiske ressurser, spesielt når man

mangler tilgang til akademiske databaser. Nyhetsartikler kan virke farget med ønske om å tilfredsstille investorer, og gjennombrudd annonseres nesten ukentlig.

Emneplanen la opp til at det skulle leveres ett arbeidskrav per to studiepoeng. Dette viste seg å være en stressfaktor når temaet gjennomføres over syv uker. I tillegg ble den korte modulen utfordret med overheng fra andre moduler og sluttvurderinger. En erfaring fra gjennomføringen av emnet er at LCA-analyse er et stort tema som alene kunne vært fem studiepoeng. Noe å vurdere i fortsettelsen.

I studieløp A var emnet lagt til starten av studiet, mens for studieløp B var emnet lagt til slutten av studieløpet. Lærerkollegiet i prosjektet har foreslått å legge modulen som nr. 2 i studieløpet. Med tanke på modenhet og grunnleggende kunnskaper kan det diskuteres om emnet bør komme noe senere i studieløpet.

Tilpasninger til kursløp B, vår 2024:

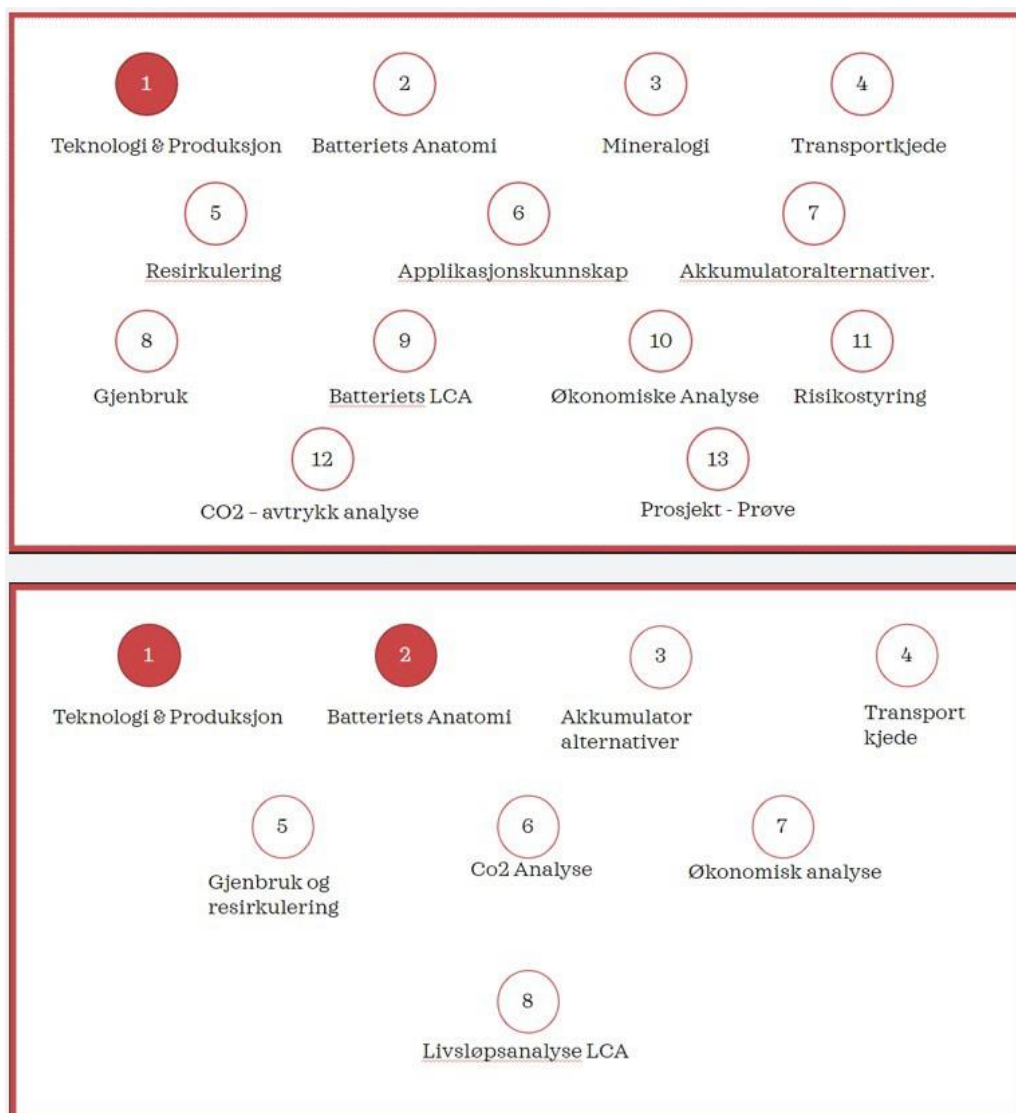
Tilpasningene til kursløp B våren 2024 inkluderte flere viktige endringer for å forbedre læringsopplevelsen. Studiekravene ble formidlet tidlig i emnet, noe som ga studentene bedre forutsigbarhet og tid til å forberede seg. Antall temaer i emnet ble også redusert fra tolv til åtte for å gjøre det mer håndterbart og fokusert.

Temaet Applikasjonskunnskap ble innlemmet i temaet Teknologi og produksjon, noe som gjorde dette temaet betydelig større. Denne modulen ble tilpasset en samling ved oppstart, hvor emnet Industriell intelligens benyttet første halvdel av en samlingsuke, mens emnet Batteriindustri og bærekraft disponerte de siste to dagene. Det bør vurderes

om temaet skal deles opp igjen.

Videre ble gjenbruk og gjenvinning slått sammen, da disse temaene er sammenfallende og har overlappende fokus i andre emner. Mineralogi ble inkludert i Batteriets anatomi-modulen, mens risikostyring ble ivaretatt i andre temaer. Analyse-modulene, som utgjør fagets kjerne, ble bevart, og LCA (livssyklusanalyse) ble flyttet til det siste temaet for å gi en mer helhetlig forståelse.

Disse tilpasningene ble gjort for å sikre at teamene er mer sammenhengende og at studentene får en bedre og mer strukturert læringsopplevelse.





3.2 Emne 2: Industriell Intelligens (10 stp.)

Det ble undervist i dette emnet våren 2023 og 2024, fra uke 2 til 17.

Følgende vurdering og tilbakemelding er levert av Fagskolen Nordland som hadde ansvaret for utvikling og leveransen av emnet. Studentene uttrykte ønske om mer undervisning om batteri i dette emnet. De opplevde at det var mye stoff de skulle gjennom på kort tid, noe som også gjorde vurderingen utfordrende. Det var også et stort sprik i forkunnskapene til studentene, noe som skapte frustrasjon, spesielt i gruppearbeid hvor noen studenter ikke bidro like mye som andre.

Gruppearbeid har vært en del av alle arbeidskrav i emnene, og refleksjonsnotater etter hvert arbeidskrav har fungert godt og vært nyttige for vurdering. Det tar imidlertid

tid å lære å skrive refleksjonsnotater, og dette må trenes på.

Midtveisvurdering er også en utfordring, da det er kort tid til å finne formen på det. En mulig løsning kan være å bruke videofil for egen refleksjon og svare med en videofil for å gi en fremover-melding. Oppgaven om å reflektere kan også gis rett etter oppstart av modulen.

Administrativt er erfaringen at noen emner er satt opp med for kort tid. Det er behov for å strekke emnene over tid for å få en bedre modning av stoffet for en bedre læreprosess. Det er også spørsmål om studentene er godt nok forberedt, og om man kunne bruke mer tid i starten av studiet for å forberede studentene til studentrollen.

3.3 Emne 3: Elektrokjemi og materialteknikk for batterier (15 stp.)

Det ble undervist i dette emnet hele høsten 2023, fra uke 34 til 50. Undervisningen besto av kveldsundervisning to ganger per uke i tillegg til to ukesamlinger. Fire lærere fra Fagskulen Vestland delte undervisningen mellom seg.

Følgende vurdering og tilbakemelding er levert av Fagskulen Vestland som hadde ansvaret for utvikling og leveransen av emnet. I uke 38 ble det arrangert en vellykket samling i Bergen, hvor studentene fikk hilse på alle fire lærerne og delta på fire bedriftsbesøk:

- Eviny Mobil Energi: Presentasjon på skolen før besøk til lageret for å se på de mobile batteripakkene.
- Corvus Energy: Studentene fikk en god og variert presentasjon i Corvus Energys lokaler og en omvisning i sammenstillingen av batterier.
- TioTech AS: Besøkte bedriften, men mye av utviklingen var fortsatt er hemmelig så presentasjonen kunne vært holdt på skolen.
- Bergen Carbon Solution: Studentene fikk en god presentasjon og omvisning.

I uke 48 ble det gjennomført en samling på Lillestrøm med to bedriftsbesøk.

- IFE: Studentene fikk en god presentasjon og lettfattelige forklaringer om celletyper, teknologier og celleproduksjon. Det ble også gjennomført en rullerende omvisning og grup-

pearbeid med temaer som slurrylaging, elektrodedeponering, lage en knappecelle, batteritestning og labomvisning. Det var fire stasjoner med maks 20 personer inkludert lærere. Hele dagen ble brukt, men tiden var likevel knapp.

- Stena Recycling: Studentene fikk en god presentasjon av virksomheten etterfulgt av gode diskusjoner rundt batterier angående transport, avhending og resirkulering. Mesteparten av dagen ble brukt i møterom, men neste gang kan det også bli omvisning i nye demonterings- og sorteringslokaler.

Oppgaven til sluttvurderingen ble utlevert fredag i uke 45 og levert inn 5. desember i uke 49. Oppgaven ble løst i grupper med tema fra hele emnet. Individuelle refleksjonsnotatet ble levert inn samtidig. Individuell muntlig høring ble utført via Teams-møte i uke 50 med tre lærere til stede.

Det var tidspress og mye stoff å dekke i emnet, og studentene klarte ikke helt å henge med, men alle besto emnet. Når vi dekket bærekraftsmål i forbindelse med materialer til batterier, viste det seg at det ble en del overlapping med undervisningen i emne 1 Batteriindustri og bærekraft, det til tross for at vi lærere hadde prøvd å gå opp grensegangen. Ved neste gjennomføring vil vi justere innholdet og samarbeide mer mellom temaene i emnet.

3.4 Emne 4: Fleksibel digitalisert batteriproduksjon (15 stp.)

Det ble undervist i dette emnet hele høsten 2023 og 2024, fra uke 34 til 50.

Følgende vurdering og tilbakemelding er levert av Fagskolen Nordland som hadde ansvaret for utvikling og leveransen av emnet. Generelt er dette en grei modul som fungerer godt innenfor den avsatte tiden.

Studentene bør ha vært på bedriftsbesøk, for eksempel hos Corvus, før teorien i emnet starter. Dette gir dem en praktisk forståelse som de kan bygge videre på under den teo-

retiske undervisningen. Emnet startet med 3D-tegning og inkluderte temaer som Lean, 5S og roboter, hvor det er viktig at undervisningen er «hands-on» for å gi studentene praktisk erfaring.

Det bør vurderes om navnet på emnet bør endres for å unngå feil forventninger om at det kun dreier seg om batteriproduksjon. Et mer passende navn kan være «Fleksibel digitalisert produksjon». Dette vil bedre reflektere innholdet i emnet og gi studentene en klarere forståelse av hva de kan forvente.

3.5 Emne 5: Logistikk og sporbarhet i produksjonen (10 stp.)

Dette emnet ble gjennomført siste halvdel våren 2023 og 2024 fra uke 9.

Følgende vurdering og tilbakemelding er levert av Fagskolen Innlandet som hadde ansvaret for utvikling og leveransen av emnet. Emnet egner seg godt til å starte med og kan kombineres med andre emner som går parallelt. Før oppstart er det viktig å kartlegge bakgrunnen til studentene for å tilpasse undervisningen best mulig. I stedet for tradisjonell undervisning,

ble det benyttet en flipped classroom-modell med filmer og forberedelse. Digitale møter foregikk som gruppearbeid hvor læreren var til stede for å veilede og reflektere sammen med studentene. En podkast med fire personer, to eksperter og to studenter, ble brukt som lesestøtte. I podkasten diskuterer de seg gjennom stoffet, noe som gir en dynamisk og engasjerende læringsopplevelse.

3.6 Emne 6: SMART vedlikehold (5 stp)

Dette emnet ble gjennomført over 7 uker rett etter nyttår både i 2023 og 2024.

Følgende vurdering og tilbakemelding er levert av Fagskolen Nordland som hadde ansvaret for utvikling og leveransen av emnet. Emnet hadde for kort tid til å dekke alt innholdet grundig, men en digital samling over tre dager viste seg å være vellykket. Siden temaet innebar lite praksis, fungerte den digitale samlingen godt. Mengden fagstoff var passende for studentene, og det ble gitt

både en frivillig og en obligatorisk oppgave, som ble utført individuelt og i grupper.

Dette emnet eksisterte før utviklingen av batterifagskolen og ble derfor gjenbrukt. Midtveisvurderingen var utfordrende på grunn av den korte tiden til disposisjon. Det kunne vært en fordel å kombinere emne 6: SMART vedlikehold med emne 5: Logistikk og sporbarhet i produksjonen da det er mye å hente på å benytte samme litteratur.

3.7 Oppsummering og felles utfordringer

Det er viktig at studentene får en grunnleggende introduksjon om hva studiet inneholder og hva det innebærer å være student ved fagskolen. Blant annet bør informasjon om vurdering og obligatorisk oppmøte på samlinger være tydelig kommunisert i studieplan og emneplaner. For å sikre at studentene har tilgang til nødvendig litteratur, bør det utvikles kompendier for alle emner.

Studentene har etterspurt tema om batteri i starten av studiet, og lærerkollegiet foreslår derfor å legge emne 3 først i utdanningsløpet. For å sikre best mulig progresjon for studentene, foreslås følgende rekkefølge på emnene i studiet:

1. Emne 3: Elektrokjemi og materialteknikk for batterier
2. Emne 1: Batteriindustri og bærekraft
3. Emne 5: Logistikk og sporbarhet i produksjonen
4. Emne 4: Fleksibel digitalisert batteriproduksjon (alt. Fleksibel digitalisert produksjon*)
5. Emne 6: SMART vedlikehold
6. Emne 2: Industriell Intelligens

Navnet på emne 4 bør endres for å unngå forventninger om at det kun dreier seg om batteriproduksjon. Et mer passende navn kan være "Fleksibel digitalisert produksjon". Dette vil bedre reflektere innholdet i emnet og gi studentene en klarere forståelse av hva de kan forvente.

Forbedringspunkter inkluderer å sørge for at lærere som leies inn fra Fagskolen Viken får egen PC, da det har vært problemer med pålogging på Microsoft 365 i andre organisasjoner enn Fagskolen Viken. Det bør også lages en video eller lignende som viser hvordan man skriver refleksjonsnotat. Denne videoen eller ressursen bør være tilgjengelig for alle studenter og kan legges ut på hjemmesiden. Det er flere felles utfordringer og temaer

som går igjen, spesielt knyttet til tidspress, arbeidsmengde, og behovet for bedre koordinering og samarbeid mellom emnene. Her er noen konkrete tilbakemeldinger på noen felles utfordringer:

Relevans: I forbindelse med tema bærekraft for materialer til batterier i emne 3: Elektrokjemi og materialteknikk, viste det seg at det ble en del overlapping med undervisningen i emne 1: Batteriindustri og bærekraft. Lærerkollegiet foreslår en grundig gjennomgang av temaene i emnene for å planlegge hvordan de to emnene dekker bærekraft som tema.

Tidspress og arbeidsmengde: Det gis tilbakemelding fra lærerkollegiet om at emne 1: Batteriindustri og bærekraft, emne 2: Industriell Intelligens, emne 3: Elektrokjemi og materialteknikk for batterier og emne 6: SMART vedlikehold, har hatt utfordringer med tidspress og stor arbeidsmengde for studentene.

Bedriftsbesøk: For Emne 3: Elektrokjemi og materialteknikk for batterier, emne 4: Fleksibel digitalisert batteriproduksjon og emne 5: Logistikk og sporbarhet i produksjonen, er det viktig med bedriftsbesøk som en del av studentens læring. Studentenes tilbakemeldinger var udelt positive til de bedriftsbesøkene som var gjennomført.

Gruppearbeid og refleksjonsnotater: For Emne 2: Industriell intelligens og emne 3: Elektrokjemi og materialteknikk for batterier, er gruppearbeid og refleksjonsnotater viktige, men utfordrende. Utfordringen ligger i den geografisk spredning av studentene som medfører at de må benytte i digitale møter i samarbeidet. Det anbefales å bruke mer tid på å forberede studentene til rollen som student og hvilke forventninger som knytter seg til det å studere. Dette dreier seg om selvledelse, studietek-

nikk, forventningsavklaringer, bruk av læringsplattform og hvordan skrive re- fleksjonsnotat osv.

Samarbeid om emner: Når flere lærere er involvert i samme emne, er det viktig med informasjonsdeling og samarbeid for å sikre god flyt i aktivitetene. Dette gjelder overganger mellom

temaer i emnet samt planlegging av arbeidskrav med tanke på både innhold og når disse skal leveres.

Emne 6: SMART vedlikehold kan med fordel kombineres med emne 5: Logistikk og sporbarhet i produksjonen hvor det er mye å hente på å benytte samme litteratur.



4 EVALUERINGER

4.1 Studentenes tilbakemeldinger

I dette kapitlet oppsummeres tilbakemeldingene fra studenter på emner og undervisning, samt hva de var mest og minst fornøyd med.

Emner og undervisning fikk flere positive tilbakemeldinger for studieåret 2023. Studentene satt pris på engasjerte og flinke lærere som møtte godt forberedt, og kunne svare på spørsmål som gikk litt utenfor presentasjonen, spesielt i emnet Batteriindustri og bærekraft. Bedriftsbesøkene i Logistikk og sporbarhet i produksjon ble beskrevet som både kjekt og lærerikt. Opplegget i modulen ble vurdert som veldig bra, og studentene verdsatte at det kom foredragsholdere fra ulike bedrifter, noe de ønsket mer av. Undervisningen og samlingene ble beskrevet som strukturert, uten dødtid og med høy kvalitet. Læreren blir beskrevet som faglig dyktig. I emnet Industriell intelligens fremhevet studentene standarden på kilder og materiell som god. Studentene beskrev opplegget i Elektrokjemi og materialteknikk som «helt konge», med engasjerte og flinke lærere, og gode forsøk under bedriftsbesøket hos IFE. De vurderte også bedriftsbesøket hos Stena Re-cycling veldig bra, med kunnskapsrike forelesere som la opp til aktiv deltakelse fra studentene.

Når det gjelder forbedringspunkter, opplevde noen studenter at enkelte temaer manglet åpenbar faglig forankring, slik at det fremsto som synsing. Noen emner ble ansett som for omfattende på for kort tid, og det var et ønske om bedre koordinering og tilpasning av innholdet i emnene. Studentene ønsker også at emnene skulle være mer vinklet mot batteri og produktutvikling, på et høyt faglig nivå. Flere studenter ønsket også mer undervisning om batteri og vedlikehold av batteri.

Det ble også påpekt behov for bedre struktur i undervisningen, spesielt når flere lærere samarbeider. I tillegg var studentene tydelige på at det er viktig å planlegge og kommunisere tidspunkt for samlingsuker og arbeidskrav tidlig i utdanningsløpet. Som et godt eksempel vises det til undervisning og praksis på samlingene ledet av Fagskolen Innlandet på Gjøvik og i Raufoss. Resten kan være egenstudier, kombinert med Teams-undervisning.

Studentene ønsket mer veiledning og opplæring i å skrive refleksjonsnotater, og tilgang relevant til faglitteratur.

Studentene satt pris på motiverte og hardtarbeidende medstudenter, og fant dagsaktuelle temaer svært relevant for samfunnsutviklingen. Studentenes arbeidsinnsats og bruk av Teams til undervisning, oppgaver og utdeling av materiell, ble også fremhevet som positivt i læringsarbeidet.

På den andre siden var studentene minst fornøyd med det uoversiktlige grensesnittet mellom lærerne, både innad i emner og mellom emnene. Kveldsundervisning på nett ble vurdert som mindre effektiv, og det var et ønske om «flipped classroom» med videoer som forberedelse til kortere kveldsøkter med veiledning og spørsmål. Utsifting personell i administrasjonen hos Fagskolen Viken, ble også nevnt som en utfordring. I tillegg opplevdes det som krevende å komprimere store og komplekse temaer som livsløpsanalyse til små moduler uten at de ble for overfladiske. Syv uker var kort tid til studiekrav med vurdering og sluttvurdering, noe som førte til «overheng» mellom modulene.

4.2 Samarbeidskonsortium – tilbakemeldinger

Disse forslagene og rådene er ment å forbedre strukturen, samarbeidet og gjennomføringen av fremtidige kurs for å sikre en god læringsopplevelse for både studenter og lærere.

Ettersom det var Fagskolen Viken som hadde akkreditering til å tilby studiet og sto for opptak av studenter, var *Forskrift for opptak, studier og eksamen ved Fagskolen Viken, 2021-06-14-1978* gjeldende. Det var særlig bestemmelsene om eksamen som var gjenstand for diskusjon i den første fasen av gjennomføringen. Selv om studieplanen beskrev hvordan vurdering underveis og i slutten av hvert emne skulle skje, var det behov for å avklare hvordan det skulle gjennomføres i praksis. Det er lett å ta med egen undervisningspraksis fra egen skole i et slikt samarbeidsprosjekt uten å ha reflektert nok over hva det ville si at det var Fagskolen Vikens forskrift som var gjeldene i gjennomføringen. Konklusjonen er at et slikt samarbeidsprosjekt som Batterifagskolen, krever jevnlig fysiske eller digitale møter, og god informasjonsdeling underveis. Det bør være jevnlig kommunikasjon mellom skolene og tett dialog på overordnet nivå, for å samordne de ulike modulene og sikre en helhetlig studieopplevelse. Lærerne bør ha en oversikt over alle emnene og rekkefølgen de kommer i. I den grad det lar seg gjøre, bør emnene

gjøres mer selvstendige, og mindre avhengige av forkunnskaper fra andre fag, med praksis satt før teori.

Et råd til andre lærere, er å legge opp til tett samarbeid mellom lærerne som er involvert i studiet for å gjøre fremdriften mer forutsigbar og oversiktlig for studentene. Studieplanen, emneplaner og aktivitetsplaner må være tilgjengelig og godt kommunisert til alle involverte før studiestart og om mulig, låst for endringer underveis. Hvordan sluttvurdering skal gjennomføres må også være tydelig kommunisert fra start. Ved oppstart av hvert emne bør studentenes forventninger og forkunnskaper i emnet kartlegges for å sikre en god læreprosess. Det er også viktig å sjekke om innholdet i emnet er relevant og om det finnes gode undervisningsopplegg tilgjengelig. Lærerne bør være gode eksempler, spesielt med kildebruk, da dette er krevende i fag som stadig endres. Forberedelse av studentene er også viktig. Mer tid bør brukes på å forberede studentene til studentrollen. Dette inkluderer studieteknikk, forventningsavklaringer, introduksjon til bruk av læringsplattform og strukturen der, samt hvordan skrive refleksjonsnotat. Gode beskrivelser og på hva som kreves av et refleksjonsnotat bør gis, og tematikken bør jobbes med gjennom hele studiet.

4.3 Studiekoordinators tilbakemelding

Obligatorisk oppmøte på samlinger må kommuniseres og følges opp. Alternativt bør det vurderes om det skal benyttes obligatorisk oppmøte på samlinger i fremtiden. Det er viktig at alle som er involvert i arbeidet er godt kjent med de forskrifter som gjelder.

Det er viktig at tidspunkt og sted for samlinger avklares og kommuniseres i god tid før oppstart slik at studentene kan planlegge permisjon fra jobb og bestille evt. reiser og overnatting. Timeplan med tidspunkt for

undervisning, veiledning og andre aktiviteter må også utarbeides og kommuniseres i god tid før oppstart av nytt emne, slik at studentene skal kunne planlegge og sette av tid til å delta på læringsaktivitetene. Det er viktig at det er god kommunikasjonsflyt gjennom hele studiet for å sikre at alle får god informasjon i god tid, både ansatte og studenter. Et viktig tiltak er å gjennomføre «klassens time» jevnlig for å fange opp behov for justeringer undeveis.

5 ANBEFALINGER

5.1 Deling og spredning

Hvordan prosjektet skal dele og spre resultatene fra gjennomføringen av Batterifagskolen ble diskutert på en felles samling med samarbeidskonsortium på Lillestrøm i april 2024. Det grønne skiftet skaper mye arbeid for utdanningssektoren, og vi ser for oss at noen av emnene i Batterifagskolen kan benyttes i denne sammenhengen også.

Følgende deles med fagskolesektoren våren 2025:

- Erfaringer fra gjennomføringen av pilotstudiet
- Studieplan med emneplaner

5.2 Rekkefølge på emnene

Følgene rekkefølge på emnene ved ordinært heltidsstudie er anbefalt av samarbeidskonsortiet:

Anbefalt rekkefølge	Gjennomføring	Nett-undervisning	Samlinger
Emne 3: Elektrokjemi og materialteknikk for batterier	Uke 35–51, høst	Oddetallsuker	Uke 35 Uke 42 Uke 48 digital
Emne 1: Batteriindustri og bærekraft	Uke 35–41, høst	Partallsuker	Uke 35
Emne 5: Logistikk og sporbarhet i produksjonen	Uke 42–51, høst	Partallsuker	Uke 42 Uke 48 digital
Emne 4: Fleksibel digitalisert batteri-produksjon	Uke 1–24, vår	Oddetallsuker	Uke 1 Uke 11 Uke 17 digital
Emne 6: SMART vedlikehold	Uke 1–10, vår	Partallsuker	Uke 1
Emne 2: Industriell intelligens	Uke 11–24, vår	Partallsuker	Uke 11 Uke 17 digital

Vedlegg:

Vedlegg 1: Studieplan

Medieomtale:

- [Batteriproduksjon | Fagskolen Viken](#)
- [BatKOMP prosjektet](#)
- [Åpnet Norges første batteristudium for fagarbeidere](#)
- [Nytt og fremtidsrettet studium: Batterifagskolen tilbyr utdanning for framtidens industriarbeidere!](#)
- [Batterifagskolen, Norges første fagskolestudium for batteriindustrien, har nå åpnet for søkere](#)
- [Nå kommer Norges første batterifagskole](#)
- [Startet Norges første utdanning for yrkesgruppen landet skriker etter](#)
- [– Vil trolig ha behov for 2–3.000 medarbeidere i Norge om to år](#)
- [Stor festivitas ved åpning av Batterifagskolen](#)
- [Håvard kom hele veien fra Mosjøen for å ta et studie på Mo](#)



Fagskolen
Viken