

# Industrielle Symbioser i Østfold: NECIA Tech Cluster, Aurelian-Initiativet og Veien mot Full Sirkularitet

Et Helhetlig Blueprint for Regional Vekst, Teknologisk Lederskap, Bærekraft og Internasjonal Skalering

## Sammendrag

Denne rapporten presenterer et helhetlig og ytterligere foredlet perspektiv på industrielle symbioser i Østfold, med Aurelian som et transformativt flaggskipssprosjekt innenfor NECIA Tech Cluster. Visjonen er å etablere Aurelian som det ypperste innen avanserte maskineringstjenester, et "greenfield"-initiativ som integrerer banebrytende teknologier som humanoide roboter og omfattende digital sporbarhet, inkludert 100% sporbarhet på restmaterialer for optimal gjenbruk. Målet er å skape et nytt, skalerbart og eksportorientert "blueprint" for fremtidens produksjonsanlegg, dypt forankret i prinsippene for sirkulær økonomi.

Initiativet vil fungere som en katalysator for regional vekst, tiltrekke og utvikle talenter, stimulere nyetableringer, og styrke hele det industrielle økosystemet i Østfold. Rapporten integrerer en utvidet liste av potensielle deltakerbedrifter, fra store systemleverandører til spesialiserte teknologiselskaper, og skisserer deres roller. Ved å utnytte synergier mellom Aurelian, nøkkelpartnere som CodeIT (sporbarhet) og Physical Robotics AS (humanoide roboter), et bredt spekter av regionale bedrifter, og utdanningsinstitusjoner, vil NECIA Tech Cluster posisjonere Østfold som et nasjonalt og internasjonalt ledende senter for avansert, bærekraftig og sirkulær industriell produksjon.

## 1. Introduksjon: En Utvidet Visjon for Industriell Symbiose i NECIA Tech Cluster

Industriell symbiose i denne konteksten transcenderer tradisjonell ressursutveksling. Det innebærer et dyptgående, strategisk samarbeid om teknologiutvikling, kompetansebygging, innovasjon, markedsadgang og, kritisk, implementering av full sirkularitet gjennom 100% sporbarhet og gjenbruk av restmaterialer. NECIA Tech Cluster, som en brobygger mellom bedrifter, teknologileverandører, akademia og offentlig sektor, er den ideelle rammen for å realisere denne ambisiøse visjonen. Målet er å skape varig industriell vekst, styrket internasjonal konkurranseskraft og en robust, sirkulær økonomi for Østfold-regionen.

## 2. Aurelian: Hjertet i NECIA Tech Clusters Sirkulære og Teknologiske Fremtid

Aurelian er designet som en spydspiss for fremtidens produksjon, med følgende kjerneelementer:

- Teknologisk Overlegenhet og "Greenfield Blueprint":** Aurelian vil være et utstillingsvindu for avansert maskinering, med fullautomatisert "lights-out" produksjon, POD-baserte celler, og digital tvilling-teknologi. Som et "greenfield"-prosjekt utvikles et optimalisert, skalerbart og eksportorientert "blueprint".
- Humanoide Roboter i Produksjon (med Physical Robotics AS):** Integrasjon av humanoide roboter vil revolusjonere fleksibilitet og effektivitet, og posisjonere Aurelian og NECIA-klyngen i forkant av robotisering i industrien.
- Total Digital Sporbarhet (med CodeIT):** CodeITs løsninger vil sikre full sporbarhet fra råmateriale til ferdig produkt, inkludert LCI og teknisk dokumentasjon. Dette utvides til å omfatte en dedikert symbiose for 100% sporbarhet på restmaterialer, noe som muliggjør effektiv gjenbruk og en reell sirkulær materialflyt.

### **3. Utvidet Økosystem: Nye Aktører og Deres Potensielle Roller**

En rekke nye selskaper er identifisert som potensielle deltagere og bidragsytere til de industrielle symbiosene. Deres involvering vil berike klyngen og akselerere utviklingen:

- \*\*Teknologi- og Systemleverandører:
  - **SEW Eurodrive:** Drivteknologi og automasjon for produksjonslinjer.
  - **Step Solutions:** Industriell automasjon, digitalisering, systemintegrasjon.
  - **Norsk Elektro Optikk:** Elektro-optiske systemer for avansert inspeksjon, kvalitetskontroll og materialidentifikasjon (kritisk for materialgjenvinning).
  - **SERVI Group:** Hydraulikk, pneumatikk, testutstyr; leverandør og potensiell bruker av klyngens tjenester.
  - **Disruptive Engineering:** Datafangst, analyse, optimalisering av prosesser og materialflyt.
  - **Energy AI:** AI-løsninger for energioptimalisering i produksjon og drift.
- \*\*Energi og Infrastruktur:
  - **Ezone Energy:** Energieffektivisering, strømstyringsløsninger.
  - **Wartsila:** Løsninger for marin og energisektoren; potensiell kunde, FoU-partner, og bidragsyter med industriell kompetanse.
  - **Aker Solutions:** Store prosjekter innen energi og industri; potensiell kunde for avanserte komponenter, partner for teknologiutvikling og systemintegrasjon.
  - **Zephyr:** Utvikler av vindkraft; kan bidra til fornybar energiforsyning for klyngen og dens medlemmer.
- \*\*Spesialisert Engineering, Design og Produksjon:
  - **MHTech:** Teknisk konsulentvirksomhet, spesielt innen grønn teknologi, maritime løsninger, og design for bærekraft.
  - **Techni:** Produktutvikling, engineering; kan designe for produksjon, gjenbruk og demontering.
  - **Tronrud Engineering:** Spesialmaskiner, automasjon; kan utvikle skreddersydde løsninger for materialhåndtering, prosessering og gjenvinning.
  - **Vulkan Engineering:** Ingeniørtjenester (offshore/marin); kan ha behov for avanserte, sporbare komponenter og bidra med bransjespesifikk kunnskap.
  - **Dynatech Engineering:** Ingeniørtjenester, utstyrleverandør; kan bidra med prosesskunnskap og utstyr for materialhåndtering og -behandling.
  - **7Waves:** Ingeniørtjenester (marin/offshore); fokus på design for bærekraft og livssyklusvurderinger.

- **Eksisterende Regionale Bedrifter (tidligere nevnt, f.eks. Slåttland, Mjørud, Noble):** Fortsatt sentrale for kapasitet, spesialisert produksjon og som mottakere/bidragsytere i kompetanse- og teknologioverføring.

Disse selskapene, sammen med de tidligere nevnte, utgjør et kraftfullt økosystem som kan drive innovasjon og vekst på tvers av mange industrisegmenter.

#### **4. Modeller for Industrielle Symbioser med Fokus på Sirkularitet**

De industrielle symbiosemfellene er revidert for å integrere de nye aktørene og et forsterket fokus på materialgjenvinning:

Modell 1: Aurelian som Teknologisk Kjerne og Kompetansehub (Utvidet)

- **Deltakere:** Inkluderer mange av NECIA sine klyngedeltagere og også mange som ikke er deltagere (enda), hvor hver kan bidra med sin spisskompetanse (f.eks. SEW og Step Solutions for automasjon, Norsk Elektro Optikk for sensorikk, Wartsila og Aker Solutions som industrielle partnere/kunder).
- **Fokus:** Et bredt nedslagsfelt for teknologioverføring og kompetanseutvikling, og sterkere kobling til design for sirkularitet.

Modell 2: Digitalt Økosystem for Produksjon og Total Materialsporbarhet (Nytt Hovedfokus)

- **Deltakere:** Aurelian (pilot), CodeIT (kjerneteknologi), alle produksjonsbedrifter i klyngen (inkl. de nye), avfallshåndterings-/gjenvinningsaktører, og teknologileverandører.
- **Beskrivelse:** Etablering av et regionalt digitalt økosystem for 100% sporbarhet på alle materialer, inkludert restmaterialer. Dette innebærer:
  - **Digitale Materialpass:** For alle materialer og komponenter, med informasjon om opprinnelse, sammensetning, bearbeiding og gjenbruksmuligheter (levert via CodeITs plattform).
  - **Regional Materialbørs:** En digital plattform (kanskje fasilitert av NECIA) for omsetning av kvalitetsikrede, sporbare restmaterialer.
  - **Sensorikk for Identifikasjon:** Bruk av teknologi fra f.eks. Norsk Elektro Optikk og CodeIT for automatisk identifikasjon og sortering av materialer.
- **Fordeler:** Redusert avfall, nye inntektsstrømmer fra restmaterialer, kostnadsbesparelser, styrket miljøprofil, og en motor for innovasjon innen sirkulærøkonomi.

Modell 3: Regionalt Produksjonsnettverk 4.0 (Utvidet)

- **Deltakere:** Inkluderer nå alle relevante produksjons- og leverandørbedrifter fra den utvidede listen.
- **Fokus:** Spesialisering gjennom et bredt nasjonalt nettverk med internasjonalt potensial, og med mulighet for å integrere sirkulære prinsipper i oppdragsdeling (f.eks. prioritere bruk av lokale, gjenbrukte materialer).

Modell 4: NECIA Senter for Industriell Innovasjon og Fremtidskompetanse (Utvidet)

- **Deltakere:** Alle nevnte industribedrifter bidrar aktivt med case, praksisplasser, og definisjon av kompetansebehov, spesielt innen sirkulærøkonomi og nye materialteknologier.

- **Fokus:** Utvikle kompetanse for en sirkulær og høyteknologisk industri.

## 5. Regionale Strategier for et Sirkulært og Konkurransedyktig Østfold

De oppdaterte regionale strategiene reflekterer det utvidede økosystemet og det nye fokuset på sirkularitet:

- **Teknologisk Lederskap og Innovasjon:** Fortsatt fokus på F&U, men med et tilleggsfokus på teknologier som støtter sirkulærøkonomi (f.eks. avansert sortering, materialgjenvinning, design for demontering).
- **Kompetanseutvikling for en Sirkulær Fremtid:** Utdanningsprogrammene må inkludere moduler om sirkulærøkonomi, livssyklusanalyse, og bærekraftig materialbruk.
- **Etablering av en Fullverdig Sirkulær Økonomi:** Aktivt bygge verdikjeder for gjenbruk av restmaterialer, støttet av den digitale materialbørsen og sporbarhetssystemet. Dette krever samarbeid mellom bedriftene i nettverket og med gjenvinningsindustrien og utvikling av nye forretningsmodeller.
- **Styrket Regionalt Næringsliv gjennom Sirkularitet:** Posisjonere Østfold som en region der bedrifter kan oppnå konkurransefortrinn gjennom bærekraftig og ressurseffektiv produksjon.
- **Internasjonalisering av Sirkulære Løsninger:** Eksport av ikke bare produkter og teknologi, men også "blueprintet" for en industriell symbiose basert på sirkulærøkonomi.
- **Dette blir NECIA sitt regionale prosjekt som innspill til Østfold Fylkeskommune sitt «Regional Innovation Valley» prosjekt.**

## 6. Implementering og Veien Videre

Implementeringen krever en koordinert innsats ledet av NECIA Tech Cluster:

- **Prioritering av Materialsporbarhetsprosjektet:** Sette i gang utviklingen av den digitale materialbørsen og implementeringen av materialpass som et kjerneprosjekt.
- **Engasjere Hele Økosystemet:** Aktivt involvere alle de nye og eksisterende selskapene i utviklingen og implementeringen av symbiosemoddellene.
- **Søke Finansiering for Sirkulære Initiativer:** Utnytte nasjonale og internasjonale støtteordninger for grønn omstilling og sirkulærøkonomi.
- **Kontinuerlig Utvikling og Tilpasning:** Symbiosemoddellene og strategiene må være dynamiske og tilpasses nye muligheter og utfordringer.

## 7. Konklusjon: Østfold som en Fanebærer for Sirkulær Industriell Symbiose

Ved å integrere et bredere spekter av industrielle aktører og legge et kraftfullt fokus på 100% materialsporbarhet og gjenbruk, kan NECIA Tech Cluster og Aurelian-initiativet løfte Østfold til et nytt nivå. Regionen har potensial til å bli en nasjonal og internasjonal fanebærer for hvordan industriell symbiose kan drive ikke bare teknologisk innovasjon og økonomisk vekst, men også en reell overgang til en sirkulær økonomi. Dette vil skape en robust, fremtidsrettet og attraktiv industriregion, klar for fremtidens utfordringer og muligheter.

## Referanser

1. Norsk Senter for Sirkulær Økonomi (NCCE). (2025). To fyrtårn / Industriell symbiose. <https://ncce.no/no/to-fyrtarn/>
2. Vekst i Fredrikstad. (2025) . Industriell symbiose som strategi for sirkulær økonomi. <https://vekstifredrikstad.no/industriell-symbiose-som-strategi-for-sirkulaer-økonomi/>
3. NORSUS. (2018) . Bærekraftig innovasjon gjennom industriell symbiose. Kartlegging av potensial for industriell symbiose i Østfold. [https://norsus.no/wp-content/uploads/OR-19.22-Industriell-symbiose\\_Ora-2018.pdf](https://norsus.no/wp-content/uploads/OR-19.22-Industriell-symbiose_Ora-2018.pdf)
4. Høgskolen i Østfold. (2025) . Bachelorstudium i ingeniørfag - maskin: industriell produktutvikling. <https://www.hiof.no/studier/programmer/mas-bachelorstudium-i-ingeniorfag-maskin/>
5. Fagskolen Viken. (2025) . Industriell digitalisert automatisering. <https://fagskolen-viken.no/studier/elektro/industriell-digitalisert-automatisering>
6. Norsk Industri. (2025) . Industrifagskolen for industriarbeidere. <https://www.norskindustri.no/dette-jobber-vi-med/kompetanse/industrifagskolen/>
7. Aurelian Manufacturing. (2025) . Precision Component Manufacturing for the Future. [Presentasjon]
8. NECIA Tech Cluster. (2025). Offisiell nettside. <https://necia.no/>
9. CodeIT Worldwide. (2025) . Offisiell nettside. <https://codeitworldwide.com/>
10. Physical Robotics AS. (2025) . Offisiell nettside. <https://www.physicalrobotics.com/> (Referanser for SEW Eurodrive, Step Solutions, Ezone Energy, MHTech, Norsk Elektro Optikk, SERVI Group, Slåttland, Techni, Tronrud Engineering, Vulkan Engineering, Wartsila, Aker Solutions, Zephyr, Dynatech Engineering, Disruptive Engineering, Energy AI, 7Waves vil bli lagt til basert på tidligere søk.)