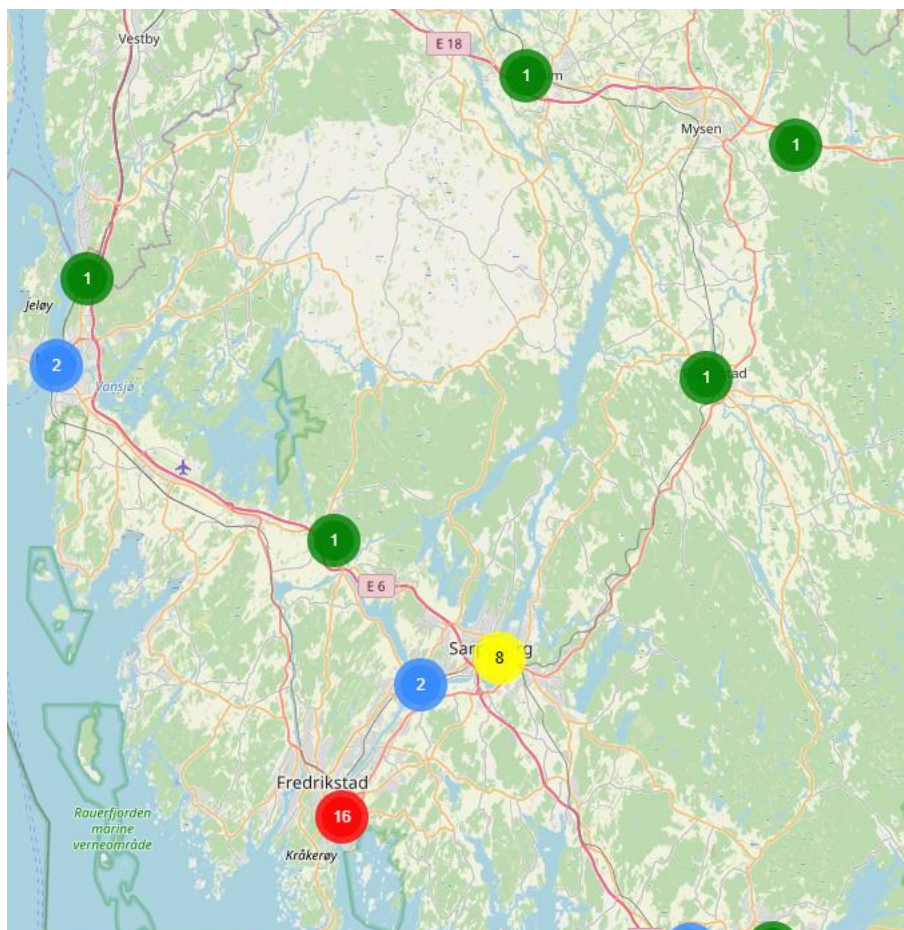


Ressurskartlegging for Østfold fylkeskommune



FORFATTERE

HANNE LERCHE RAADAL, OLE JØRGEN
HANSEN, CHRISTIAN SCHULZ, NATALIA
MATHISEN

RAPPORTNUMMER

OR 13.25

ÅRSTALL

2025

ISBN NR.
978-82-7520-966-3

ISSN NR.
2703-8610

RAPPORTTYPE
Oppdragsrapport

TILGJENGELIGHET
Åpen



PROSJEKTNUMMER

3528

PROSJEKTNAVN

Ressurskartlegging Østfold FK

OPPDRAUGSGIVER

Østfold fylkeskommune

KVALITETSSIKRER

Ellen Soldal

ANTALL SIDER

35

EMNEORD

Industriell symbiose, avfallsressurser, energiresurser, kartlegging

BILDE FORSIDE

Kart utviklet i prosjektet som viser landbasert industri i Østfold som har krav om konsesjon i henhold til Forurensningsloven.

Sammendrag

Med utgangspunkt i en generell knapphet på både jomfruelige og gjenbrukbare ressurser, og behovet for å utnytte både material- og energiressurser så effektivt som mulig, ønsket Østfold fylkeskommune å identifisere ressursstrømmer som kan være grunnlag for ny eller mer effektiv verdiskaping. Dette er knyttet til ambisjoner om mer sirkulær ressursutnyttelse og innsats for å sikre at ressurser ikke går til spille eller forsvinner ut av regionen. Følgende aktiviteter har inngått i prosjektet, som er gjennomført av NCCE og NORSUS fellesskap:

1. Kartlegging av relevante ressursstrømmer fra eksisterende næringsvirksomhet i Østfold.
2. Sammenstilling og presentasjon av resultatene, herunder beskrivelse av metodegrunnlag, karakterisering og kvantifisering av ressursstrømmer, forenklet oversikt over ressursstrømmer, næringsparker/klynger og tilrettelegging for innlegging i NCCEs ressursdatabase
3. Klarlegging av potensialet for etablering av industriell symbiose i 1-2 områder i Østfold med fokus på realisering av verdiskapende anvendelse av de kartlagte ressursstrømmene.

Det er benyttet to ulike tilnærminger på overordnet nivå for å kartlegge relevante avfallsressurser som oppstår i fylket:

- Systematisering av data for 2023 hentet fra Norske utslipp (Miljødirektoratet, n.d.)
- Bruk av avfallsstatistikk fra SSB (SSB, 2022b) fra ulike næringssektorer og data for omsetning i de samme næringssektorene (SSB, 2022a) for beregning av nøkkeltall for generert mengde og type avfall per mill NOK omsatt næringssektorene. Dette er kombinert med regionaliserte omsetningsdata for næringssektorene i Østfold basert på Telemarksforsknings Regionale analyser (Telemarksforskning, n.d.).

Bruk av data fra Norske utslipp viser at det totalt ble generert ca 177 000 tonn avfall i Østfold fra de 37 rapporterende virksomhetene. Av dette rapporteres henholdsvis 41% (ca 73 000 tonn) og 8% (ca 14 000 tonn) som sendt til materialgjenvinning og energiutnyttelse. Resten går til ukjent eller annen behandling. De største avfallsmengdene utgjøres av organisk avfall (46%, ca 82 000 tonn), etterfulgt av uorganisk (36%, ca 63 000 tonn) og farlig avfall (11%, ca 20 000 tonn).

Ved bruk av tilnærming to, som baseres på data for samlet omsetning fra ti utvalgte næringskategorier, kombinert med nøkkeltall for mengde og type avfall som genereres i de respektive kategoriene, er mengder og typer avfall generert i Østfold estimert til ca 85 000 tonn, altså en betydelig lavere mengde (48%) enn det som er rapportert fra landbasert industri til Norske utslipp. De største avfallstypene ved bruk av denne tilnærmingen utgjøres av organisk slam, etterfulgt av blandet avfall, papir, papp, kartong, betong og tegl, treavfall og metall. Plast (2 740 tonn) utgjør mer enn dobbelt så mye som den mengde plastavfall som fremkommer fra Norske utslipp (1 260 tonn). Treavfall (5 940 tonn) og metaller (5 780 tonn) utgjør også en større mengde ved beregning på denne måten, sammenlignet med data fra Norske utslipp. Dette tyder på at disse avfallstypene genereres i betydelige grad også av virksomheter utover dem som rapporterer til Norske utslipp. Kartleggingen presenterer avfallsressursgrunnlaget, beregnet ved de to tilnærmingerne, fordelt både på kommuner, bedrifter og avfallstyper.

Gjennom kartleggingen ble organiske avfallsressurser og plast utpekt som mest interessante for videre oppfølging og verdiskaping i regionen. Det ble avholdt et arbeidsverksted 25. mars 2025 med over 30 deltakere fra ulike deler av verdikjedene innen næringsmiddelindustri og plastsektoren i Østfold, samt flere avfallsbedrifter, Fredrikstad kommune, NORSUS, NCCE og fylkeskommunen selv. Verketet resulterte i

konkrete mulighetsområder som skal følges opp videre av NCCE, i samarbeid med NORSUS og Østfold fylkeskommune, herunder:

- Kartlegging og oppfølging av muligheter knyttet til «slam» fra næringsmiddelbedrifter. Det er avtalt oppfølgingsmøte med flere aktører som deltok, og som er interessert i et slikt samarbeid.
- Mobilisering av næringskode 38-bedrifter (avfallshåndtering) som bindeledd mellom avfallsprodusenter og aktører med ressursbehov.
- Vurdering av ny eller utvidet biogasskapasitet i Indre Østfold og Rakkestad.
- Utvikling av lokal gjenvinningsindustri for plast i Nedre Glomma-regionen. Det er avtalt møte med flere relevante aktører i regionen, for å avklare investeringsvilje bl.a. for kvern i regionen.

Arbeidsverkstedet tydeliggjorde stort engasjement og samarbeidsvilje i næringslivet, og presenterte muligheter for samordning og tilrettelegging fra det offentlige for å realisere potensialet for industriell symbiose i regionen. Det har også resultert i konkrete henvendelser fra flere bedrifter i verdikjedene om videre samarbeid og mulige prosjekter innen plast og slam i regionen.

Modellene som er utviklet i denne første pilotversjon gjennom prosjektet med Østfold fylkeskommune har blitt videreutviklet i et oppfølgingsprosjekt sammen med Buskerud fylkeskommune, som et samarbeid mellom NORSUS, NCCE og Telemarksforskning. NORSUS vil, sammen med Telemarksforskning og NCCE, søke om midler til et utviklingsprosjekt der fylkeskommunene inviteres inn i et samarbeid om videreutvikling av modellgrunnlaget for tjenesten. Målet med dette er at fylkeskommunene skal få tilgang til mer detaljerte og årlig oppdaterte ressurskart, basert på koblingen mellom data fra Norske utslipp og regionaløkonomiske data, noe som vil medføre bedre grunnlag for å iverksette lokale symbioser.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag.....	i
1 Innledning.....	1
2 Kartlegging av relevante avfallsressurser.....	2
2.1 Data fra Norske utslipp.....	2
2.2 Omsetningsdata kombinert med nøkkeltall for ulike næringskategorier	3
2.3 Direkte kontakt med virksomheter	4
3 Kartlegging avfallsressurser og virksomheter	5
3.1 Næringsoversikt Østfold.....	5
3.1.1 Data fra Norske utslipp.....	5
3.1.2 Næringsoversikt basert på data for omsetning.....	6
3.2 Total mengder, typer og behandling av avfallsressurser i Østfold.....	7
3.2.1 Data fra Norske utslipp.....	7
3.2.2 Omsetningsdata kombinert med nøkkeltall	9
3.3 Mengder, typer og behandling fordelt på kommuner	11
3.3.1 Data fra Norske utslipp.....	11
3.3.2 Omsetningsdata kombinert med nøkkeltall for avfall.....	13
3.4 Mengder, typer og behandling fordelt på virksomheter.....	15
3.4.1 Data fra Norske utslipp.....	15
3.4.2 Data fra omsetningsdata kombinert med nøkkeltall.....	20
3.5 Resultater fra intervjuer	21
3.5.1 Næringsmiddelindustri	21
3.5.2 Bedrifter med vesentlige mengder plastavfall	22
3.5.3 Oppsummering	22
4 Energibruk i virksomheter i Østfold	23
5 Potensielle symbiose-områder og sirkulære verdikjeder i Østfold.....	29
5.1 Interessante avfalls- og ressursstrømmer for symbiose/sirkulære verdikjeder i Østfold.....	29
5.2 Utvalgte verdikjeder/symbiose: Organisk avfall og plast	31
5.3 Oppsummert	32
6 Oppsummering fra arbeidsverksted	33
6.1 Organiske ressurser fra næringsmiddelindustrien	33
6.2 Plast og materialstrømmer.....	33
6.3 Veien videre.....	34
7 Konklusjon og videre arbeid.....	35
8 Referanser	37

1 Innledning

Med utgangspunkt i en generell knapphet på både jomfruelige og gjenbrukbare ressurser, og behovet for å utnytte både material- og energiressurser så effektivt som mulig, ønsket Østfold fylkeskommune å identifisere ressursstrømmer som kan være grunnlag for ny eller mer effektiv verdiskaping. Dette er knyttet til ambisjoner om mer sirkulær ressursutnyttelse og innsats for å sikre at ressurser ikke går til spille eller forsvinner ut av regionen. På Øra industripark har det vært jobbet med industriell symbiose over mange tiår, og resultatene av for symbiosen i henholdsvis 2018 og 2021 er kartlagt av Hanssen et al. (2022) og Raadal et al. (2024).

Dette prosjektet er gjennomført av NCCE og NORSUS fellesskap, og resultatene er dokumentert i denne rapporten. Følgende aktiviteter har inngått i prosjektet:

1. Kartlegging av relevante ressursstrømmer fra eksisterende næringsvirksomhet i Østfold.
2. Sammenstilling og presentasjon av resultatene, herunder beskrivelse av metodegrunnlag, karakterisering og kvantifisering av ressursstrømmer, forenklet oversikt over ressursstrømmer, næringsparker/klynger og tilrettelegging for innlegging i NCCEs ressursdatabase
3. Klarlegging av potensialet for etablering av industriell symbiose i 1-2 områder i Østfold med fokus på realisering av verdiskapende anvendelse av de kartlagte ressursstrømmene.

I første omgang er ressursstrømmer knyttet til eksisterende industri identifisert, som et grunnlag for å etablere nettverk med basis i industriell symbiose. Fylkeskommunen kan benytte denne kunnskapen i samarbeidet mellom fylkeskommunene, kommuner, næringsforeninger/-klynger og virkemiddelaktører i arbeidet med utvikling av industrielle symbiose innenfor avgrensede geografiske områder. Dette kan også benyttes som grunnlag for identifisering, infrastruktur for innsamling og behandling av regionale ressursstrømmer, samt metode for analyse av forekomster av ressursstrømmer for å skape interesse for samarbeid om nye anvendelsesområder.

2 Kartlegging av relevante avfallsressurser

Formålet med denne delen av studien er å få oversikt over hvilke avfallsressurser som er betydelige i Østfold samlet sett og per region med hensyn til potensial for økt ressurseffektivitet og ny verdiskaping gjennom industriell symbiose. For å kunne vurdere dette, kreves en oversikt over hvilke, hvor og hvor store avfallsressurser som oppstår, samt hvor og hvordan de behandles i dag.

De viktigste problemstillingene for analysene er:

- Hva er de største avfallsressursene fra næringslivet i Østfold?
- Hvordan er de fordelt mellom ulike regioner i fylket og hvilke bedrifter representerer de største kildene?
- Hvordan blir avfallsressursene behandlet i dag og hvilke typer avfallsressurser har potensial for bedre ressursutnyttelse?

Det er benyttet to ulike tilnærminger på overordnet nivå for å kartlegge relevante avfallsressurser som oppstår i fylket:

1. Systematisering av data for 2023 hentet fra Norske utslipp (Miljødirektoratet, n.d.)
2. Bruk av avfallsstatistikk fra SSB (SSB, 2022b) fra ulike næringssektorer og data for omsetning i de samme næringssektorene (SSB, 2022a) for beregning av nøkkeltall for generert mengde og type avfall per mill NOK omsatt næringssektorene. Dette er kombinert med regionaliserte omsetningsdata for næringssektorene i Østfold basert på Telemarksforsknings Regionale analyser (Telemarksforskning, n.d.).

Data fra Norske utslipp er basert på spesifikke data om mengde, type og behandlingsmåte for avfall som rapporteres inn fra virksomheter som har krav om konsesjon i henhold til Forurensningsloven. I Østfold utgjør dette 37 virksomheter. Metoden med bruk av omsetningsdata og avfallsstatistikk inkluderer all virksomhet innenfor valgte næringskoder. Denne metoden gir således mindre spesifikke resultater, men representerer en betydelig «bredere analyse» fordi det inngår vesentlig flere virksomheter enn dem som rapporterer til Norske utslipp.

2.1 Data fra Norske utslipp

På nettportalen www.norskeutslipp.no presenterer Miljødirektoratet oppdatert informasjon om utslipp, produksjonsmengder og avfall for de største forurensningskildene i Norge, både bedriftsspesifikke og diffuse kilder. Følgende sektorer er representert:

- Landbasert industri: Utslipp fra de fleste industrielle aktiviteter av en viss størrelse på land.
- Petroleumsvirksomhet til havs: Utslipp fra olje- og gassproduksjon på norsk sokkel.
- Avløpsrenseanlegg: Utslipp fra ca 700 renseanlegg som er bygget for å fjerne fosfor og organisk stoff.
- Husholdninger: Utslipp fra forbrenning av energivarer for å varme opp boligen.
- Produkter: Utslipp av de prioriterte miljøgiftene fra faste og kjemiske produkter i Norge.
- Transport: Beregnes ved å benytte aktivitetsdata (f.eks årlig drivstofforbruk) multiplisert med utslippsfaktorer
- Landbruk: Utslipp fra landbrukssektoren beregnes ved å benytte aktivitetsdata multiplisert med utslippsfaktorer. Omfatter utslipp både fra oppvarming av bygninger og fra selve driften.

Dataene representerer både innrapporterte data fra bedrifter med utslippstillatelse, beregnede data fra Statistisk Sentralbyrå (SSB) og fra Miljødirektoratet. Det presenteres varierende data under de ulike sektorene, som har ulike metoder for innsamling av data. Felles for alle er at de har utslipp til luft og/eller vann. I tillegg til utslippsdata, vises for enkelte sektorer også informasjon om energiforbruk, produksjonsmengde, samt mengde og type avfall som er generert i løpet av rapporteringsåret.

Dette prosjektet tar for seg data fra landbasert industri som har krav om konsesjon i henhold til Forurensningsloven. Dataene oppdateres årlig. Det er hentet ut typer, mengder og behandling for følgende avfallstyper i 2023, som representerer de nyeste tilgjengelig tallene:

1. Farlig avfall
2. Metaller
3. Organisk materiale
4. Uorganisk avfall
5. EE-produkter
6. Glass
7. Gummi
8. Medisinsk avfall
9. Papir, papp og kartong
10. Tekstiler, møbler, lær, skinn

2.2 Omsetningsdata kombinert med nøkkeltall for ulike næringskategorier

Data for mengde og type avfall er hentet fra SSBs avfallsstatistikk for industriavfall (SSB, 2022b). Denne statistikken er basert på selvrapporterte data for 2022 fra et utvalg på 1 800 industribedrifter i Norge. Av utvalget på 1 800 bedrifter rapporterte 272 bedrifter sine avfallstall til Fylkesmannen eller Miljødirektoratet og dataene tilhørende disse bedriftene er derfor hentet fra Forurensningsdatabasen. De resterende 1 528 bedriftene fikk tilsendt elektronisk skjemarapportering via Altinn, hvorav 1 470 bedrifter svarte. Denne statistikken, *14457: Industriavfall. Generert mengde avfall (1 000 tonn), etter næring (SN2007) og materialtype 2015 - 2022*, er publisert i SSBs statistikkbank (SSB, 2022b), som også inneholder data for 2015. Data for mengde og type avfall, som er utarbeidet som beskrevet over, er deretter kombinert med SSBs data for årlig omsetning i ulike næringskategorier (SSB, 2022a), for beregning av nasjonale nøkkeltall for mengde og type avfall som genereres per million NOK omsatt for de respektive næringskategorier (NACE-kode på nivå 2¹). Disse nøkkeltallene er deretter benyttet for å beregne mengder og typer avfallsressurser som forventes å oppstå i Østfold, ved å koble dem med regionaliserte data for omsetning i de respektive næringskategoriene utarbeidet av Telemarksforskning (n.d). Dette er samme tilnærming som SSB bruker for å lage nasjonalt avfallsregnskap.

Det presiseres at dette er en tilnærming som ikke beregner faktiske data for mengder og typer avfallsressurser i Østfold, men hva som forventes å oppstå ut fra hvor stor omsetning ulike næringssektorer i fylket har. Analysene må derfor ses på som en indikasjon på hvor det kan forventes å oppstå større mengder avfallsressurser, fra hvilke sektorer og bedrifter avfallet forventes å oppstå fra, og hva slags type avfall det er snakk om. Formålet er å identifisere bedriftskategorier og avfallsstrømmer som det i neste omgang kan være interessant å vurdere nærmere som grunnlag å finne ut hva som faktisk genereres av avfall, hvordan det

¹ <https://www.brreg.no/bedrift/naeringskoder/>

behandles og om bedriftene har ideer til nye løsninger enten i egen regi eller i samarbeid med andre bedrifter.

2.3 Direkte kontakt med virksomheter

Basert på data fra Norske utslipp og fra SSB, som beskrevet i kapittel 2.1 og 2.2, ble det valgt å ta direkte kontakt med noen nøkkelvirkosmheter innen næringsmiddelindustri, større industribedrifter og avfallsentreprenører, for å avdekke hvilke konkrete grep de har tatt for å bedre utnytte sine ressursstrømmer, samt informere og involvere dem i prosjektet og konseptet industriell symbiose.

Det ble avtalt fysiske eller digitale møter med bedriftene, med varighet 1- 1,5 time. I forkant av møtet ble det sendt en kort beskrivelse av prosjektet, samt data for bedriften, basert på nøkkeltall for mengde og type avfall fra SSB. I møtene ble bakgrunnen for prosjektet og industriell symbiose som konsept presentert. Videre ble innhenting av datagrunnlaget knyttet til den respektive bedrift gjennomgått. Bedriftene fikk presentere hvordan de jobber med sine materialstrømmer i dag, og legge frem sine faktiske tall på disse. I tillegg ble det flere gode samtaler rund ulike pilotprosjekt og initiativ som bedriftene har tatt for å øke utnyttelse av egne avfallsressurser.

Arbeidet har resultert i god oversikt over faktiske tall på bedriftenes ulike avfallsressurser. Spesifikke data fra bedriftene for 2023 ble sammenlignet med data fra SSB og Norske utslipp, men også fått data fra 2024 ble innhentet fra samtlige bedrifter. Disse ble presisert for de ulike kvalitetene bedriften sorterer, bl.a. organisk avfall og plast. Dette er svært nyttig for videre arbeid med potensielle symbioser og som grunnlag for de planlagte arbeidsverkstedene. Datamaterialet er anonymisert og inngår som grunnlag for videre arbeid i prosjektet. Den direkte kontakten med bedriftene har bidratt til å verifisere og supplere data fra Norske utslipp. I tillegg kom det frem gode eksempler på konkrete tiltak og barrierer som bedriftene møter i sitt arbeid med bedre utnyttelse av disse ressursstrømmene.

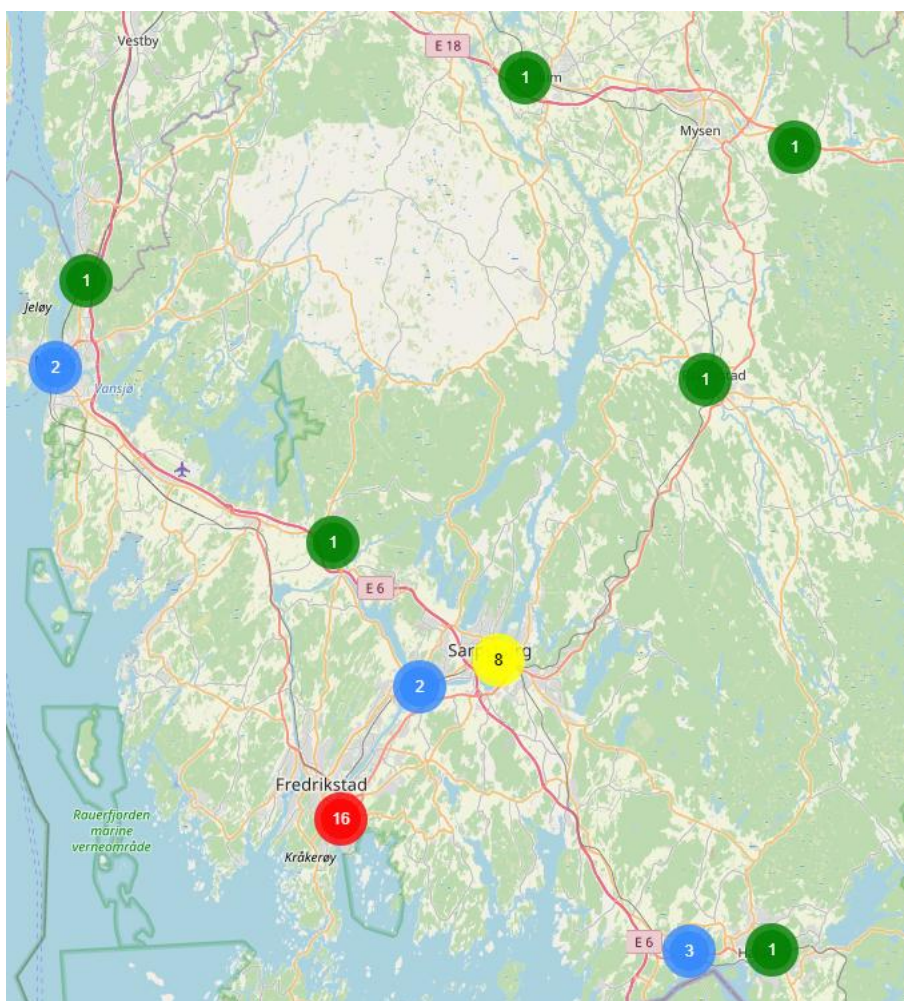
3 Kartlegging avfallsressurser og virksomheter

Dette kapittelet viser kartlagte virksomheter og mengder og typer avfallsressurser som oppstår i virksomheter i Østfold 2023, basert på metodene for kartlegging beskrevet i kapitlene 2.1, 2.2 og 2.3.

3.1 Næringsoversikt Østfold

3.1.1 Data fra Norske utslipp

Figur 1 viser et oversiktskart med lokasjon til virksomhetene i Østfold som er registrert under kategorien Landbasert industri i Norske utslipp (Miljødirektoratet, n.d.).

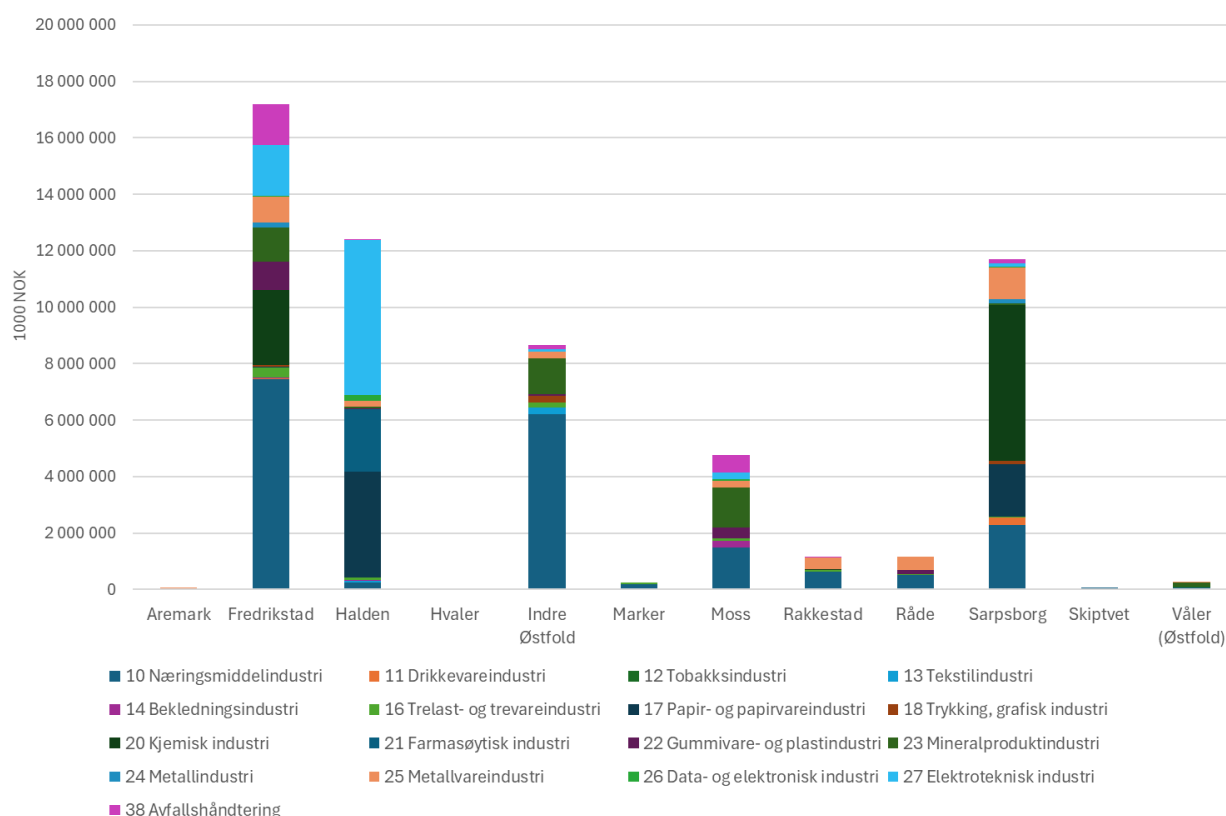


Figur 1 Oversikt over landbasert industri i Østfold som har krav om konsesjon i henhold til Forurensningsloven (Miljødirektoratet, n.d.).

Fra figuren sees at totalt 37 virksomheter er registrert med følgende fordeling: 16 og 10 virksomheter er registrert i henholdsvis Fredrikstad og Sarpsborg. Halden, Moss og Indre Østfold har henholdsvis fire, tre og to registrerte virksomheter, mens det er registrert en virksomhet i Råde og en i Rakkestad.

3.1.2 Næringsoversikt basert på data for omsetning

Basert på data fra Regional analyse fra (Telemarksforskning, n.d), er omsetning (1 000 NOK) for 2023 vist for utvalgte næringssektorer i Figur 2. Utvalget er basert på kategorier som det finnes data for i SSBs avfallsregnskap, noe som betyr at det kan hentes nøkkeltall med hensyn på generering av avfallsressurser basert på omsetningsdata. Statistikken gir et bilde av hvilke industrisektorer som er viktigst i Østfold ut fra samlet omsetning, hvordan dette varierer mellom kommunene i Østfold og ikke minst hvor mangfoldig næringsstrukturen er i de ulike kommunene. Figur 2 viser omsetning (1 000 NOK) i 2023 for 17 utvalgte næringssektorer i Østfolds kommuner (Telemarksforskning, n.d). Total omsetning for dette utvalget var 57,7 mrd NOK i 2023.



Figur 2 Omsetning (1 000 NOK) i 2023 for et utvalg næringssektorer i Østfolds kommuner i 2023 (data fra Regional analyse (Telemarksforskning, n.d)).

Figur 2 viser tydelig at Østfold fylke samlet sett særpreges av stort mangfold i næringslivet, med mange sektorer relativt tungt representert. Videre kan man se at næringsmiddelindustrien er dominerende i fylket. Den utgjør ca. 33% av samlet omsetning for de utvalgte næringskategorier, etterfulgt fulgt av kjemisk industri (14%) og elektroteknisk industri (13%). Papirindustrien står for 10% av samlet omsetning.

Figur 2 viser at Fredrikstad kommune har størst omsetning totalt i de aktuelle sektorene. Deretter kommer Halden, Sarpsborg, Indre Østfold og Moss. Næringsmiddelindustrien er dominerende i både Fredrikstad og Indre Østfold og står for henholdsvis 50% og 80% av omsetningen. Elektroteknisk industri står for 40% av omsetningen i Halden og er også relativt stor i Fredrikstad. Halden har også høy omsetning i farmasøytisk industri og papirindustri. Kjemisk industri er størst i Sarpsborg, og bidrar også med relativt høy omsetning i Fredrikstad. Plastindustri har et visst omfang i Fredrikstad og Moss. Bedrifter innenfor bransjen «Avfallshåndtering» har relativt høy omsetning i Fredrikstad og Moss, representert ved gjenvinningsbedriftene på Øra i Fredrikstad og avfallsentreprenører i Moss.

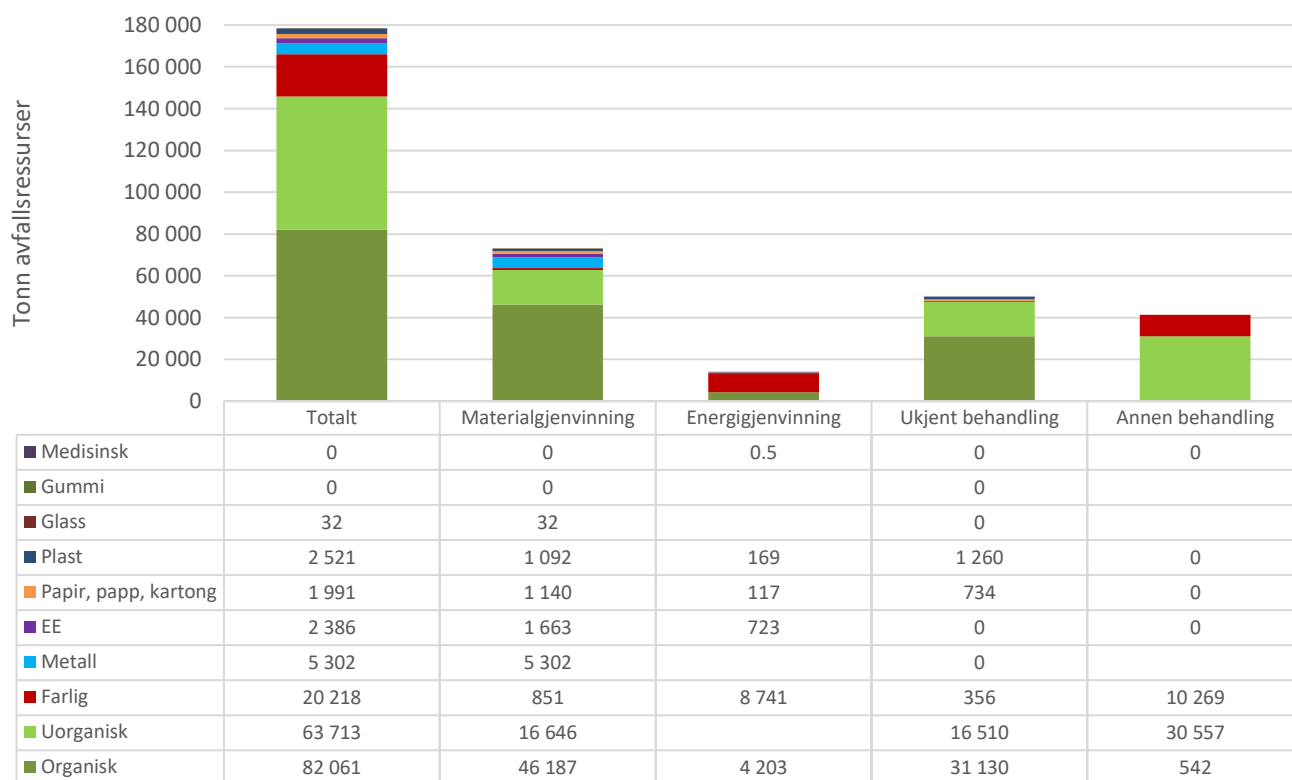
For den videre analysen inngår følgende ti næringskategorier: næringsmiddelindustri (10), drikkevareindustri (11), tobakksindustri (12), Trelast- og trevareindustri (16), papir- og papirvareindustri (17), kjemisk industri (20), farmasøytisk industri (21), gummivare- og plastindustri (22), mineralproduktindustri (23), samt elektroteknisk industri (27). Disse virksomhetene er utvalgt både fordi de har høy omsetning og fordi de representerer industrivirksomheter, og dermed har potensial for å generere betydelige mengder avfallsressurser. De har en total omsetning for 2023 på 49,9 mrd NOK og utgjør og utgjør 87% av omsetningen fra alle de 17 næringskategoriene vist i Figur 2 (Telemarksforskning, n.d).

3.2 Total mengder, typer og behandling av avfallsressurser i Østfold

3.2.1 Data fra Norske utslipp

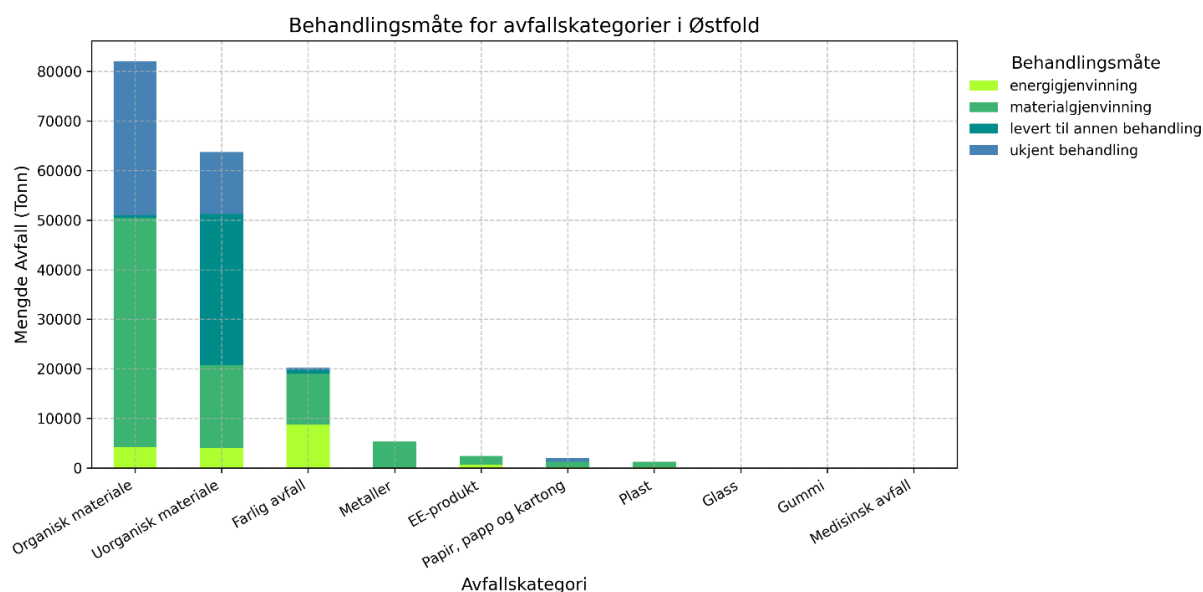
Figur 3 viser de total mengde avfallsressursene som rapporteres fra landbasert industri i Østfold fordelt på avfallstype og hvordan de blir behandlet. Det presiseres at figuren ekskluderer ca 184 000 tonn farlig avfall, som utgjøres av tynnsyre fra Kronos Titan på Øra. Dette går til behandling på Langøya og blir benyttet til å nøytralisere flyveaske fra forbrenningsanlegg.

Totalt ble det generert ca 177 000 tonn avfall i Østfold fra de 37 rapporterende virksomhetene, hvorav 41% (ca 73 000 tonn) og 8% (ca 14 000 tonn) rapporteres å bli sendt til henholdsvis materialgjenvinning og energiutnyttelse. Resten går til ukjent eller annen behandling. Dette er presentert i Figur 3.



Figur 3 Totale mengde avfallsressurser (2023) fra landbasert industri i Østfold, fordelt på behandlingsmåte og avfallstyper (Miljødirektoratet, n.d.).

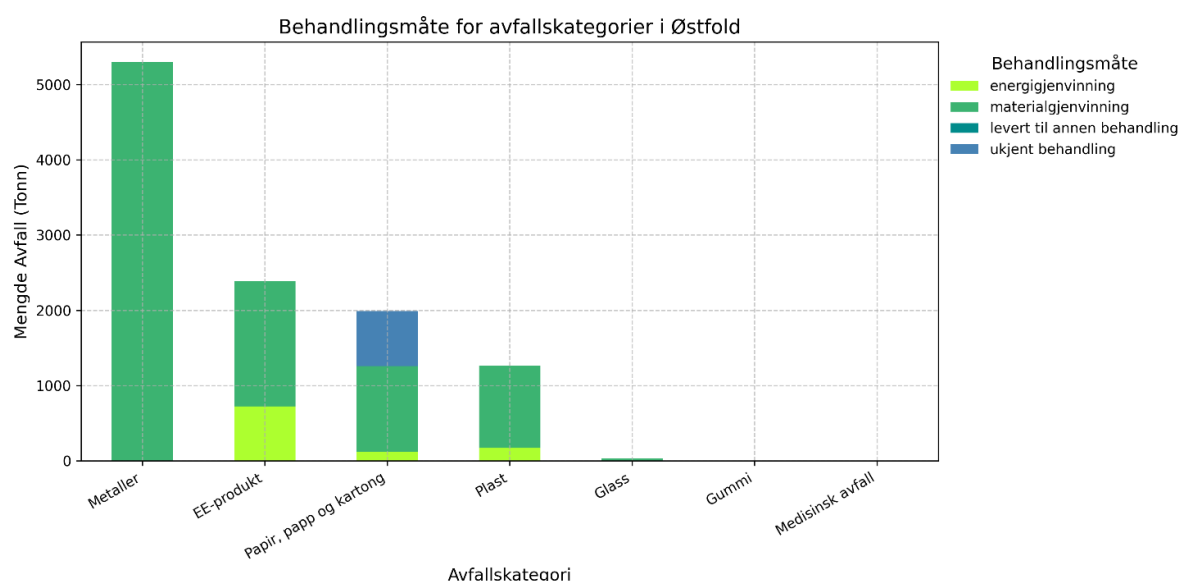
Figur 4 viser behandlingsmåte for hver avfallstype.



Figur 4 Totale mengde avfallsressurser (2023) fra landbasert industri i Østfold, fordelt på avfallstyper og tilhørende behandling (Miljødirektoratet, n.d.).

Figur 4 viser at organisk avfall utgjør de største avfallsmengdene (46%, ca 82 000 tonn), etterfulgt av uorganisk (36%, ca 63 000 tonn) og farlig avfall (11%, ca 20 000 tonn). Av det organiske materialet ble omtrent 55% levert til materialgjenvinning, 40% levert til ukjent behandling, mens ca 5% ble levert til energigjenvinning. Tilsvarende tall for uorganisk materiale er henholdsvis 24% til materialgjenvinning, 70% til annen/ukjent behandling og 6% til energigjenvinning. 45% av farlig avfall ble levert til energigjenvinning, 45% til materialgjenvinning, mens resten (10%) gikk til annen/ukjent behandling.

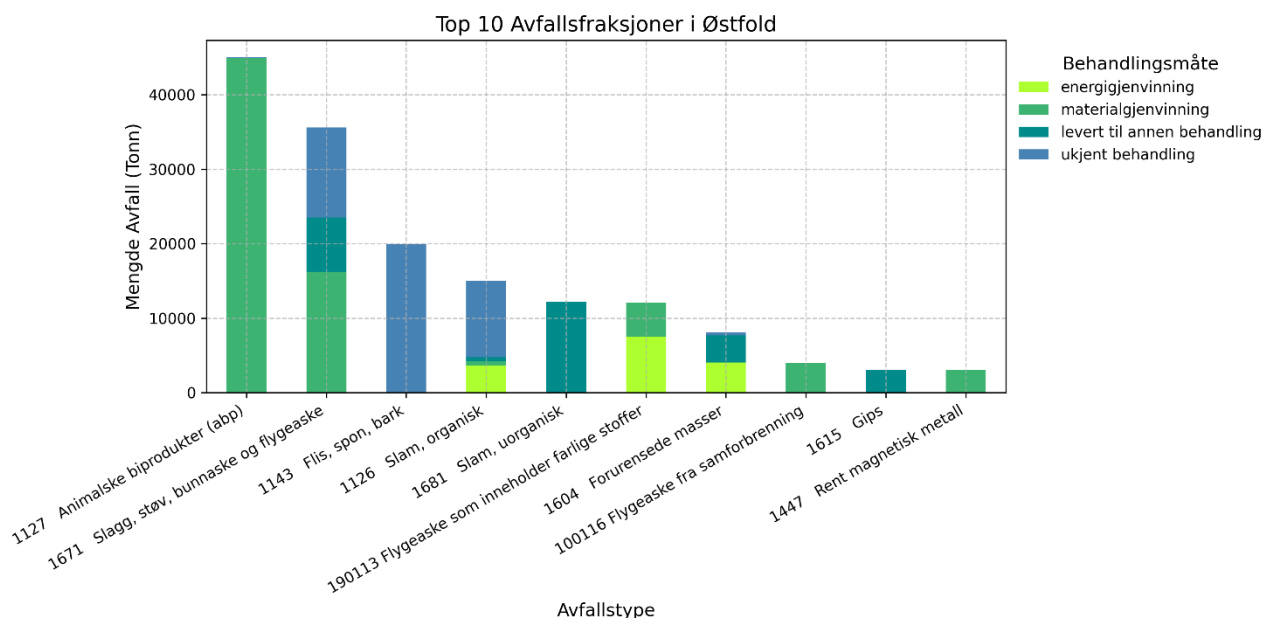
For bedre å synliggjøre behandlingsmåten for de resterende avfallskategoriene, er de tre største avfallskategoriene (organisk, uorganisk og farlig avfall) i Figur 4 fjernet, og de resterende kategoriene presentert i Figur 5.



Figur 5 Avfallsressurser (2023) fra landbasert industri i Østfold, fordelt på avfallstyper (ekskl. organisk, uorganisk og farlig avfall) og behandlingsmåte (Miljødirektoratet, n.d.).

Figur 5 viser at tilnærmet alt av metall- og plastavfallet som oppstår leveres til materialgjenvinning, mens omtrent 30% EE-avfall og papir, papp, kartong har gått til annen/ukjent behandling.

Figur 6 viser en detaljert oversikt over Østfolds 10 største avfallskategorier, i henhold til NS 9431, som rapporteres til Norske utslipp i, og hvordan disse rapporteres å bli behandlet.



Figur 6 Østfolds 10 største avfallsfraksjoner i henhold til NS 9432 (ekskl. tynnsyre fra Kronos Titan) som rapporteres til Norske utslipp, med tilhørende behandlingsmåte (Miljødirektoratet, n.d.).

Figur 6 viser at de 10 største avfallskategoriene som rapporteres til Norske utslipp i Østfold utgjør 158 000 tonn. Dette tilsvarer 89% av Østfolds totale avfallsmengder innrapportert til Norske utslipp. Videre sees at animalske biprodukter (1127) utgjør de største mengdene, etterfulgt av slagg, støv, bunnaske og flyveaske (1671), flis, spon og bark (1143) og organisk slam (1126). Av animalske biprodukter, som utgjør den største enkeltkategorien, registreres 100% å bli levert til materialgjenvinning. De etterfølgende kategoriene For kategoriene slagg, støv, bunnaske og flyveaske (1671) og flis, spon og bark (1143) rapporteres henholdsvis ca 50% og 100% å gå til ukjent behandling.

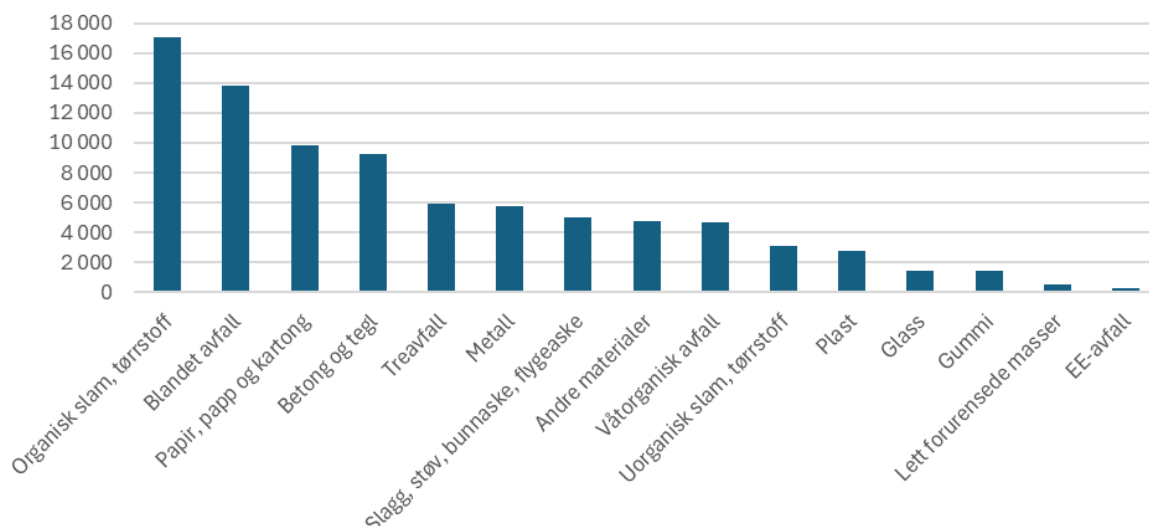
3.2.2 Omsetningsdata kombinert med nøkkeltall

Med bruk av tilnærmingen beskrevet i kapittel 2.2, som kombinerer omsetningsdata fra næringer med nøkkeltall fra SSB for mengde og type avfall som genereres i de ulike næringskategoriene, er mengde avfall generert i Østfold i 2023 beregnet. Dette inkluderer også de 37 bedriftene som rapporterer egne data til Norske utslipp, men med avfallsmengder beregnet i henhold til modellen benyttet for de andre næringsvirksomhetene.

Som beskrevet i kapittel 3.1.2 er de følgende ti næringskategorier valgt ut for nærmere analysen (næringskode i parentes): næringsmiddelindustri (10), drikkevarerindustri (11), tobakksindustri (12), Trelast- og trevarerindustri (16), papir- og papirvarerindustri (17), kjemisk industri (20), farmasøytisk industri (21), gummi- og plastindustri (22), mineralproduktindustri (23), samt elektroteknisk industri (27). Disse

virksomhetene har en total omsetning for 2023 på 49,9 mrd NOK eller 87% av omsetningen fra alle næringskategoriene som er presentert i Figur 2.

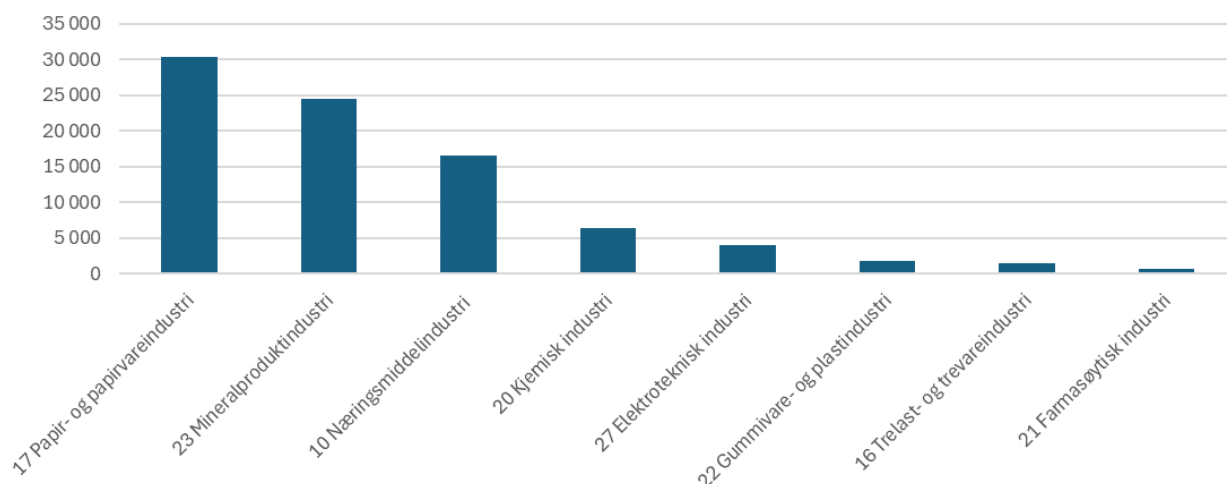
Figur 7 viser mengde og type avfallsressurser fra de ti utvalgte næringskategoriene i Østfold i 2023, utledet fra omsetningsdata, kombinert med nøkkeltall for mengde og type avfall fra de respektive næringskategoriene. Bruk av denne metodikken for kartlegging av avfallsressurser viser at det totalt ble generert ca 85 000 tonn avfall fra virksomhetene fra ovennevnte næringskoder med en total omsetning på 49,9 mrd NOK. Dette utgjør 48% av mengden som er kartlagt (ekskl. tynnsyre) gjennom data fra Norske utslipp, altså en betydelig mindre avfallsmengde. Årsaken til dette er nærmere beskrevet i kapittel 3.3.2



Figur 7 Mengde og type avfallsressurser fra de ti utvalgte næringskategoriene i Østfold i 2023 basert på omsetningsdata kombinert med nøkkeltall for mengde og type avfall fra de ulike kategoriene (total mengde ca 85 000 tonn).

Figur 7 viser at de største avfallstypene fra de kartlagte næringene i Østfold utgjøres av organisk slam, etterfulgt av «blandet avfall», «papir, papp, kartong», «betong og tegl», «treavfall» og «metall». Plast utgjør en total mengde på 2 740 tonn. Dette er mer enn dobbelt så mye som den mengde plastavfall som fremkommer fra Norske utslipp (1 260 tonn, se Figur 5). Treavfall (5 940 tonn) og metaller (5 780 tonn) utgjør også en større mengde ved beregning på denne måten, sammenlignet med data fra Norske utslipp (henholdsvis ca 2 000 tonn (fra Figur 6) og 5 200 tonn (fra Figur 5)). Dette tyder på at disse avfallstypene genereres i betydelige grad også av virksomheter utover dem som rapporterer til Norske utslipp.

Figur 8 viser mengde avfallsressurser fordelt på de ti utvalgte næringskategoriene i Østfold i 2023, utledet fra omsetningsdata, kombinert med nøkkeltall for mengde og type avfall fra de respektive næringskategoriene.



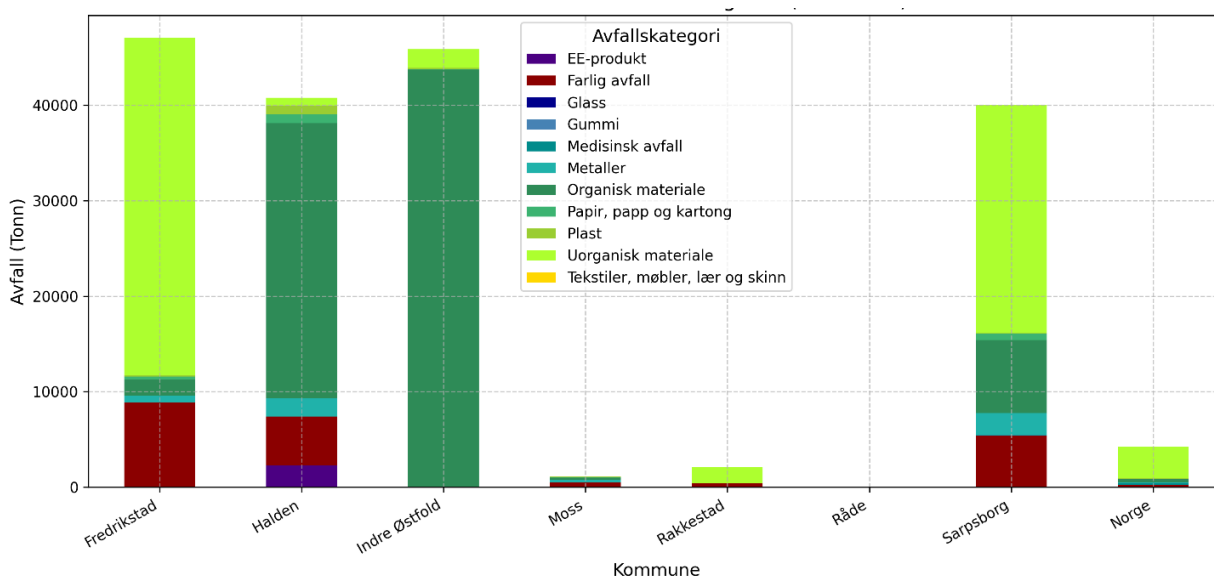
Figur 8 Mengde avfallsressurser fordelt på de ti utvalgte næringskategoriene i Østfold i 2023 basert på omsetningsdata, kombinert med nøkkeltall for mengde og type avfall fra de ulike kategoriene (total mengde ca 85 000 tonn).

Figur 8 viser at papir- og papirvareindustri (17), mineralproduktindustri (23) og næringsmiddelindustri (19) utgjør de største avfallsgenererende næringene i Østfold ut fra denne modellen.

3.3 Mengder, typer og behandling fordelt på kommuner

3.3.1 Data fra Norske utslipp

Figur 9 viser mengder og hovedkategorier avfallsressurser som blir rapportert fra landbasert industri fordelt på de ulike kommune i Østfold (Miljødirektoratet, n.d.). Tilsvarende som i kapittel 3.2.1 er farlig avfall (200 000 tonn tynnsyre) fra Kronos Titan i Fredrikstad ekskludert fra oversikten for å få et mer oversiktlig bilde av resten av avfallsressursene.

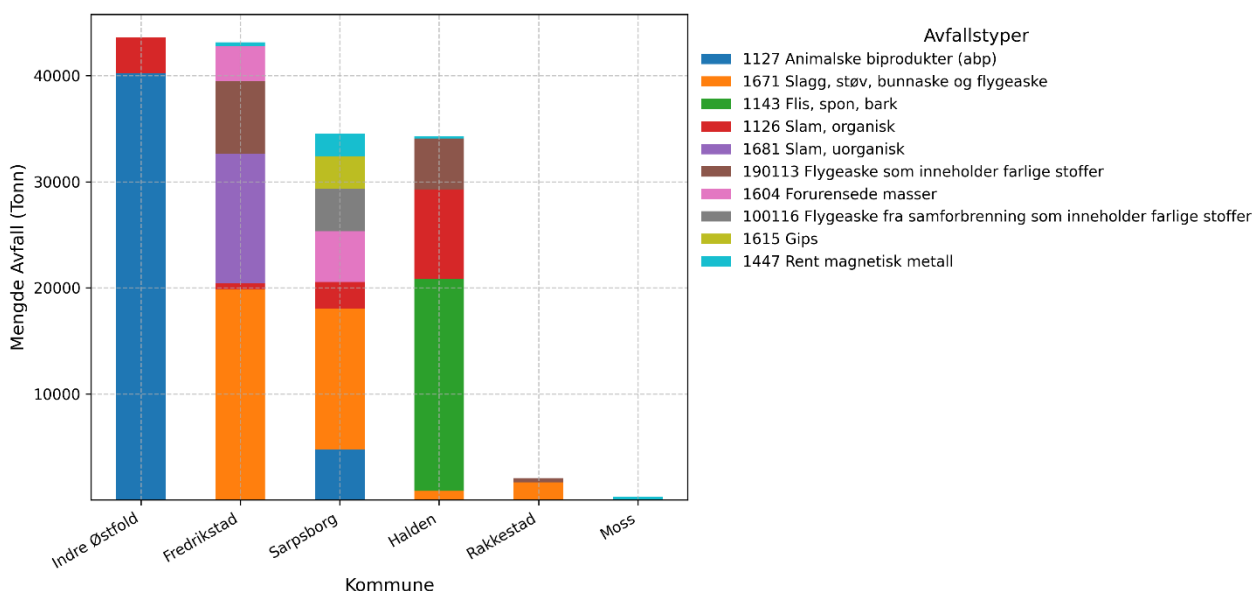


Figur 9 Avfallsressurser (ekskl. tynnsyre fra Kronos Titan) fra landbasert industri i Østfold (2023), fordelt kommuner og type avfall, samt gjennomsnitt for norske kommuner (Miljødirektoratet, n.d.).

Figur 9 viser at total mengde avfallsressurser (ekskl. tynnssyre) rapportert fra landbasert industri i Østfold (Miljødirektoratet, n.d.) utgjør ca 177 000 tonn, hvorav fordelingen per kommune er som følger: Fredrikstad 47 000 tonn, Indre Østfold 46 000 tonn, Halden 41 000 tonn, Sarpsborg 40 000 tonn, Rakkestad 2 000 tonn, Moss 1 000 tonn og Råde 25 tonn. Gjennomsnittet for norske kommuner er ca 4 000 tonn (vist ved stolpe kategorisert «Norge»). Det kommer tydelig frem at total avfallsmengde i Fredrikstad, Halden, Indre Østfold og Sarpsborg er betydelig større enn gjennomsnittet i norske kommuner. Dette skyldes næringsstrukturen i disse kommunene, med relativt stor andel industrivirksomheter.

Videre sees at uorganisk materiale utgjør de største avfallsressursene i henholdsvis Fredrikstad, Sarpsborg og Rakkestad, med henholdsvis 35 350 tonn, 23 900 tonn og 1 650 tonn. For Halden og Indre Østfold, derimot, er det organisk materiale som utgjør de klart største avfallsmengdene, med henholdsvis 28 800 tonn og 43 650 tonn. Videre sees at farlig avfall også utgjør en vesentlig mengde i Fredrikstad, Halden og Sarpsborg,

Figur 10 viser de ti avfallskategoriene som det genereres mest av i Østfold i 2023 (ekskl. tynnssyre fra Kronos Titan) fordelt på kommuner og avfallstype i henhold til NS 9431. Total mengde er 158 000 tonn.

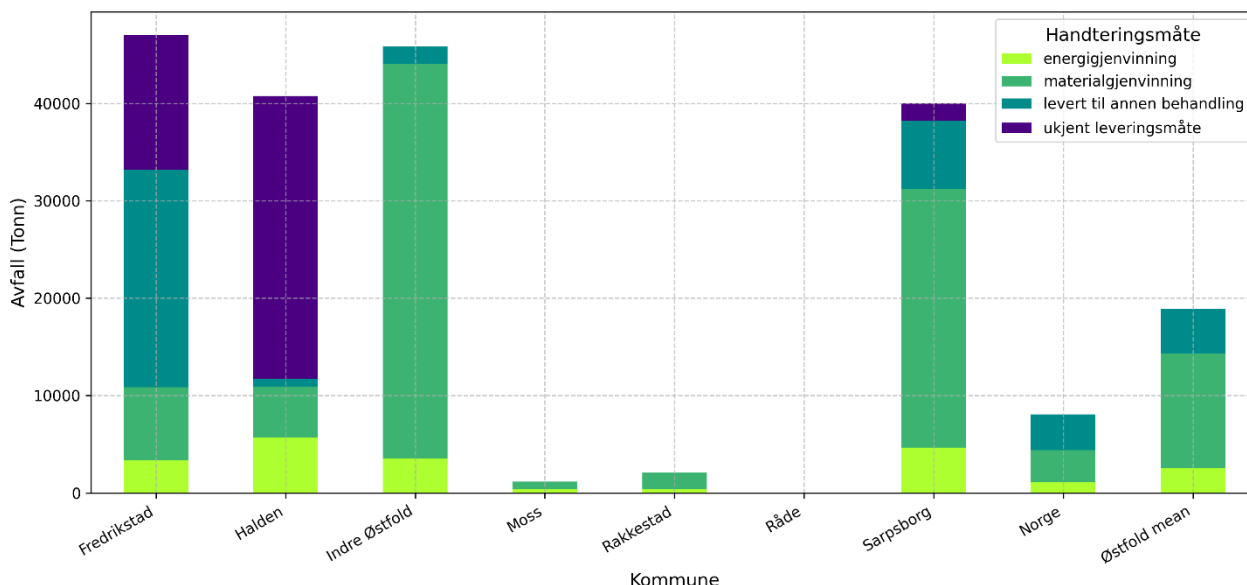


Figur 10 Kommunevis fordeling av de ti avfallskategoriene (i henhold til NS 9431) som det genereres mest av i Østfold i 2023 (ekskl. tynnssyre fra Kronos Titan) (Miljødirektoratet, n.d.).

Fra Figur 10 sees at mengden organisk avfall i Indre Østfold (43 000 tonn) hovedsakelig utgjøres av avfallskategori 1127 (animalske biprodukter), samt noe organisk slam (1126). I Sarpsborg er det også disse avfallskategoriene (animalske biprodukter (1127) og organisk slam (1126)) som bidrar til mengden organisk avfall, mens organisk avfall i Halden hovedsakelig utgjøres av avfallskategoriene 1143 (flis, spon og bark) og 1126 (organisk slam).

Videre sees at total mengde uorganisk avfall i Fredrikstad og Sarpsborg hovedsakelig utgjøres av avfallskategori 1671 (slagg, støv, bunnaske og flyveaske), mens farlig avfall i Fredrikstad, Halden og Sarpsborg utgjøres av flyveaske (19013 og 100116). Det er også interessant å merke seg at plast utgjør for små mengder til å bli inkludert i denne statistikken, som viser de ti avfallskategoriene som det genereres mest av fra bedriftene i Østfold som rapportere til Norske utslipp.

Figur 11 viser hvordan avfallsmengdene som er presentert i Figur 9 blir behandlet i de respektive kommuner, fordelt på henholdsvis energigjenvinning, materialgjenvinning, annen og ukjent behandling.



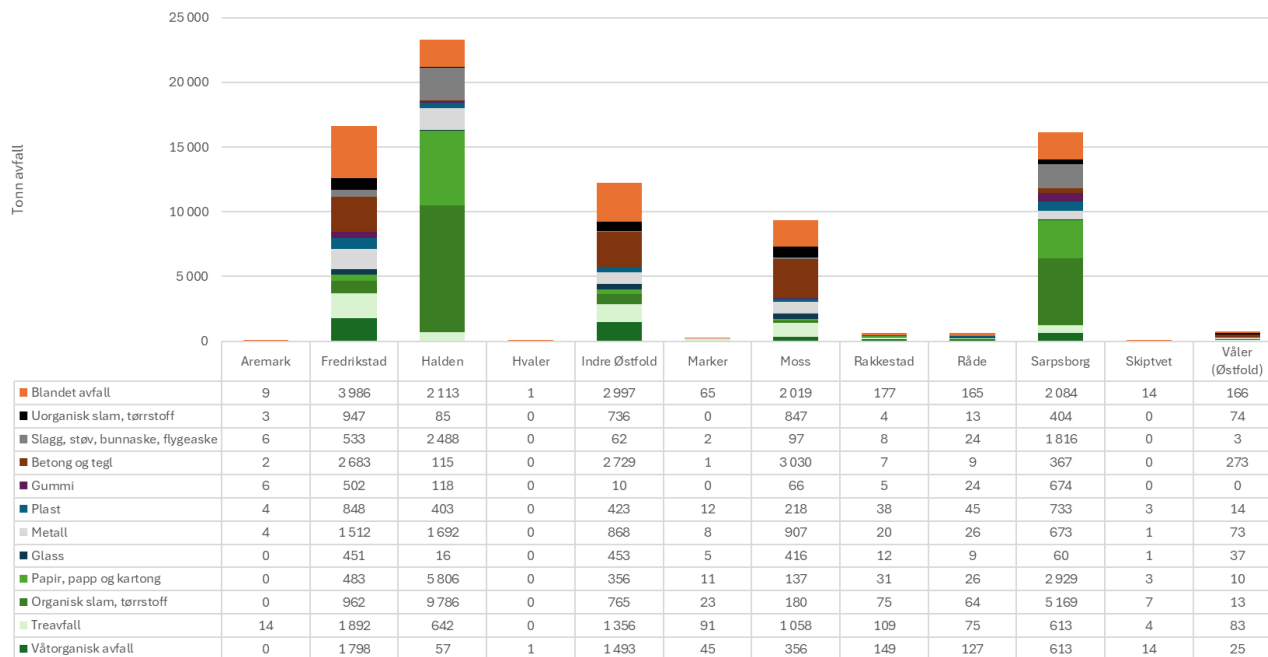
Figur 11 Type behandling av avfallsressurser (ekskl. tynnssyre fra Kronos Titan) fra virksomheter i Østfold fordelt på kommune, samt gjennomsnitt for kommuner i Østfold (Miljødirektoratet, n.d.).

Figuren viser at avfallsmengdene som oppstår i Indre Østfold, Moss, Rakkestad og Sarpsborg i all hovedsak rapporteres å bli materialgjenvunnet, mens både Fredrikstad og Halden har en større andel avfall som rapporteres å ha annen eller ukjent behandling.

3.3.2 Omsetningsdata kombinert med nøkkeltall for avfall

Ved bruk av tilnærmingen beskrevet i kapittel 2.2 som baseres på data for samlet omsetning fra de ti utvalgte næringskategoriene, kombinert med nøkkeltall for mengde og type avfall som genereres i de respektive kategoriene, er mengder og typer avfall generert i Østfold i 2023 og fordelt på kommunene og sammenstilt i Figur 12.

Det presiseres at utvalget gjelder de samme 10 næringskategoriene som i kapittel 3.2.2 (Figur 7 og Figur 8): næringsmiddelindustri (10), drikkevareindustri (11), tobakksindustri (12), Trelast- og trevareindustri (16), papir- og papirvareindustri (17), kjemisk industri (20), farmasøytisk industri (21), gummi- og plastindustri (22), mineralproduktindustri (23) og elektroteknisk industri (27).

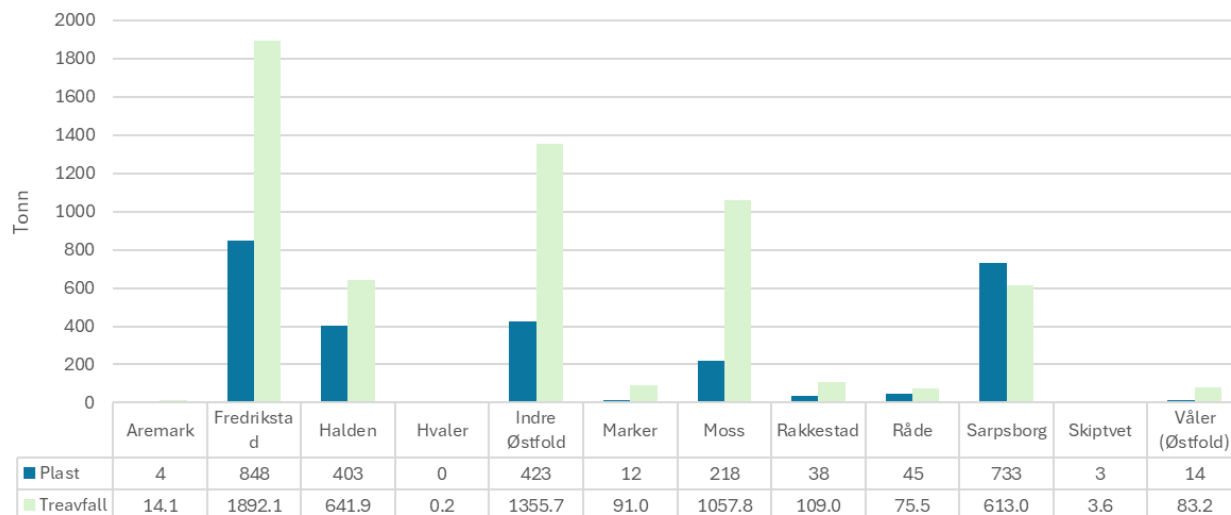


Figur 12 Mengde og type avfallsressurser fra de ti utvalgte næringskategoriene i Østfold i 2023, fordelt på kommuner, basert på omsetningsdata kombinert med nøkkeltall for mengde og type avfall fra de ulike kategoriene (total mengde ca 85 000 tonn).

Figur 12 viser at Halden kommune genererer mest avfallsressurser med bruk av denne metoden, etterfulgt av Fredrikstad, Sarpsborg og Indre Østfold. Det betyr at denne metoden rangerer disse fire kommunene noe ulikt med tanke på total mengde avfallsressurser som genereres sammenlignet med bruk av data fra Norske utslipp. Mer interessant er det å poengtere at Moss kommune genererer vesentlig mer avfall ved bruk av denne metoden sammenlignet med data fra Norske utslipp. Dette kommenteres nærmere i det følgende.

Som beskrevet i kapittel 3.2.2 gir bruk av denne metoden en total mengde genererte avfallsressurser på ca 85 000 tonn, altså en betydelig lavere mengde enn det som er rapportert fra landbasert industri (177 000 tonn) til Norske utslipp. Dette tyder på at de generelle nøkkeltallene for avfallsgenerering per omsatt krone innenfor en næringskategori ikke er representative for store industribedrifter med store spesifikke avfallsmengder, som eksempelvis slakteri. Dette kan eksemplifiseres med data for Indre Østfold der Nortura Hærland oppgir at det genereres ca 40 000 tonn animalske biprodukter, mens beregningene med bruk av næringsstatistikken for næringsmiddelindustri resulterer i ca 1 500 tonn våtorganisk avfall i Indre Østfold. Dette viser at det i slakteri av fjørfe genereres vesentlig større avfallsmengde per omsatt krone enn det som er gjennomsnitt for næringsmiddelindustri-bransjen som helhet. Følgelig gir spesifikk info fra de gjeldende bedriftene mer nøyaktige data for disse bedriftene. Samtidig er det viktig å påpeke at kartleggingen med bruk av omsetning og nøkkeltall gjør at man får en mye «bredere analyse» fordi det inngår vesentlig flere virksomheter enn dem som rapporterer til Norske utslipp. Dette sees ved at data fra flere kommuner kommer med i analysen, samt at metoden beregner større og, sannsynligvis, mer «riktige» mengder for avfallstyper som genereres av mange ulike typer næringer, f.eks plastavfall og treavfall. Dette er noe av årsaken til at enkelte kommuner (spesielt Moss) får vesentlig høyere mengde genererte avfallsressurser ved bruk av denne metoden sammenlignet med resultatene med data fra Norske utslipp.

Som beskrevet over gir bruk av omsetningsdata kombinert med nøkkeltall for avfall høyere mengder plastavfall og treavfall enn bruk av data fra Norske utslipp. Kapittel 3.2.2 presenterer årlige mengder for plastavfall og treavfall på henholdsvis 2 740 tonn og 5 940 tonn og Figur 13 viser fordelingen av disse avfallstypene på Østfolds kommuner.



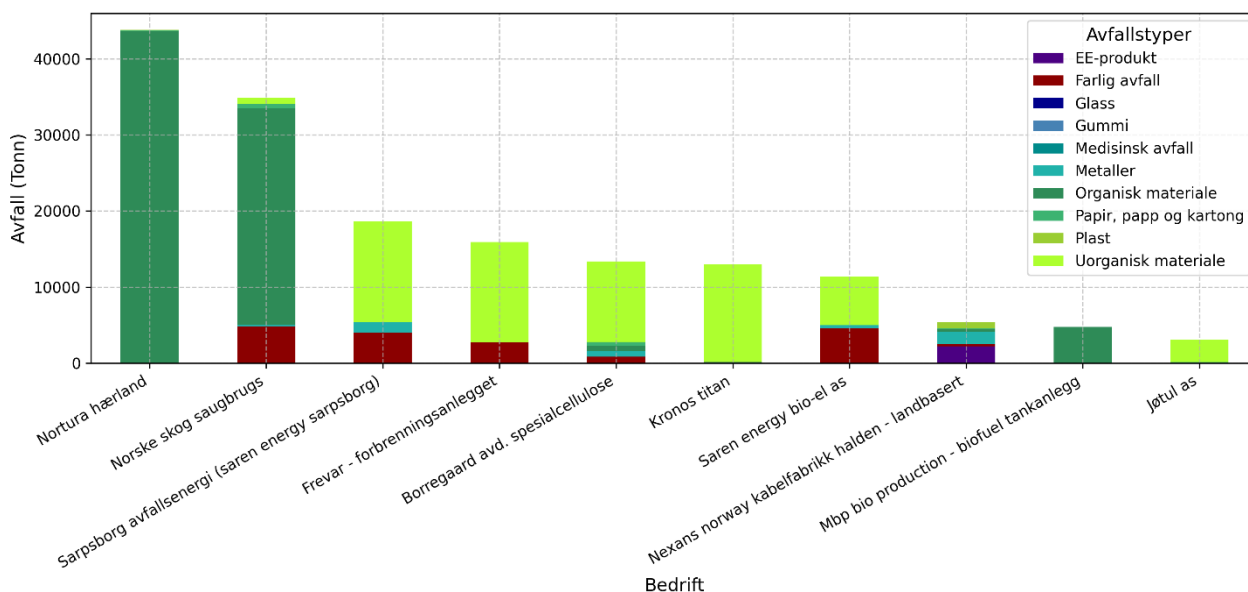
Figur 13 Plast- og treavfall fra de ti utvalgte næringskategoriene i Østfold i 2023, fordelt på kommuner, basert på omsetningsdata, kombinert med nøkkeltall for mengde og type avfall fra de ulike kategoriene.

For plastavfall er det Fredrikstad, Halden, Indre Østfold og Sarpsborg som utgjør de største mengdene. De største bidragsyterne er henholdsvis næringsmiddelindustri (38%), kjemisk industri (25%), papirproduksjon (14%) og mineralsk industri (10%). Fredrikstad genererer klart mest treavfall, etterfulgt av Indre Østfold, Moss, og Halden/Sarpsborg. For denne avfallstypen er de største bidragsyterne mineralsk industri (41%) etterfulgt av næringsmiddelindustri (20%) og trelast (17%).

3.4 Mengder, typer og behandling fordelt på virksomheter

3.4.1 Data fra Norske utslipp

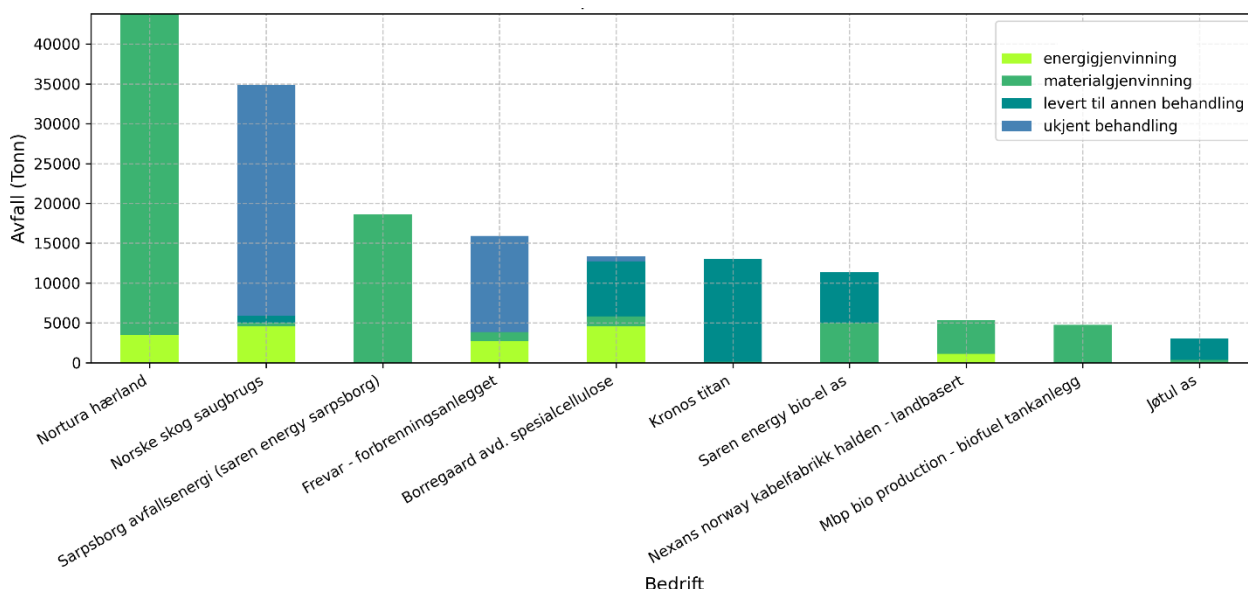
Figur 14 og Figur 15 presenterer henholdsvis mengde og tilhørende behandling av avfallsressursene fra de 10 industrivirksomhetene som genererer mest avfall av de 37 virksomhetene som rapporterer til Norske utslipp. Den kartlagte avfallsmengden fra disse 10 virksomhetene utgjør 164 000 tonn eller 92% av total mengde rapportert avfall (ekskl. tynnsyre fra Kronos Titan) fra alle de 37 rapporterende virksomhetene.



Figur 14 Mengde og type avfallsressurser (ekskl. tynnssyre fra Kronos Titan) fra de 10 industrivirksomhetene som genererer mest avfall av de totalt 37 virksomhetene i Østfold som rapporterer til Norske utslipp (Miljødirektoratet, n.d.).

Figur 14 viser at det er Nortura Hærland og Norske Skog som genererer mest avfall, hovedsakelig i form av organisk materiale, jfr. Figur 4. Deretter kommer de tre energigjenvinningsanleggene i fylket, samt Borregaard og Kronos Titan med mellom 18 000 og 11 000 tonn avfall, alle med størst andel uorganisk materiale. Nexans (som har en blanding av ulike avfallstyper), MBP bioproduction (organisk avfall) og Jøtul (uorganisk avfall) rapporterer totale avfallsmengder på henholdsvis omtrent 5 000, 4 500 og 3 000 tonn.

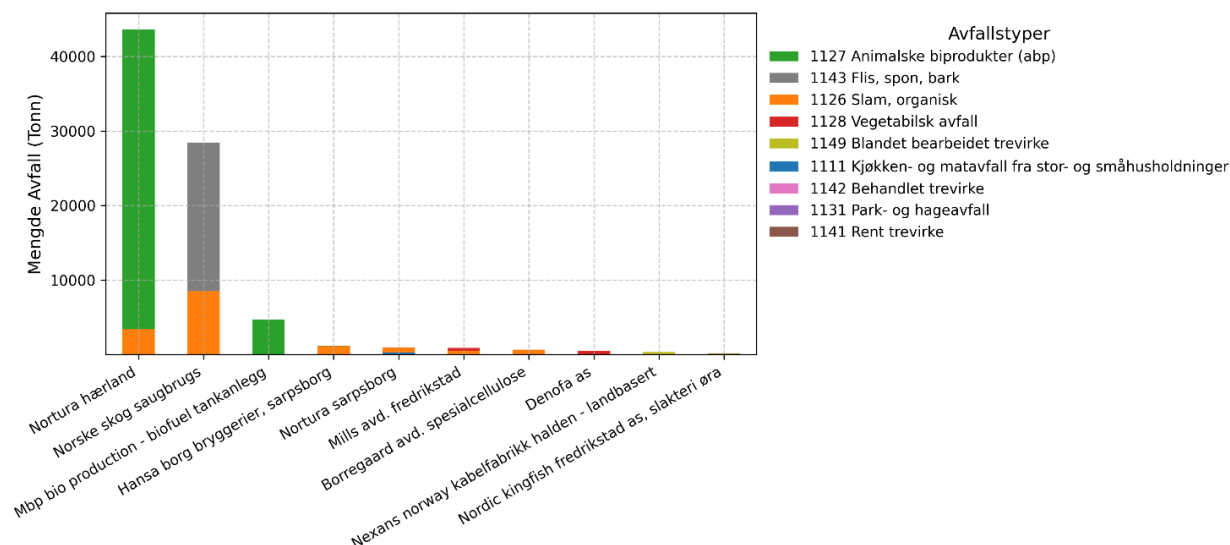
Figur 15 viser hvordan avfallsmengdene som er presentert i Figur 14 rapporteres å bli behandlet.



Figur 15 Behandling av avfallsressurser (ekskl. tynnssyre fra Kronos Titan) fra de 10 industrivirksomhetene som genererer mest avfall av de totalt 37 virksomhetene i Østfold som rapporterer til Norske utslipp (Miljødirektoratet, n.d.).

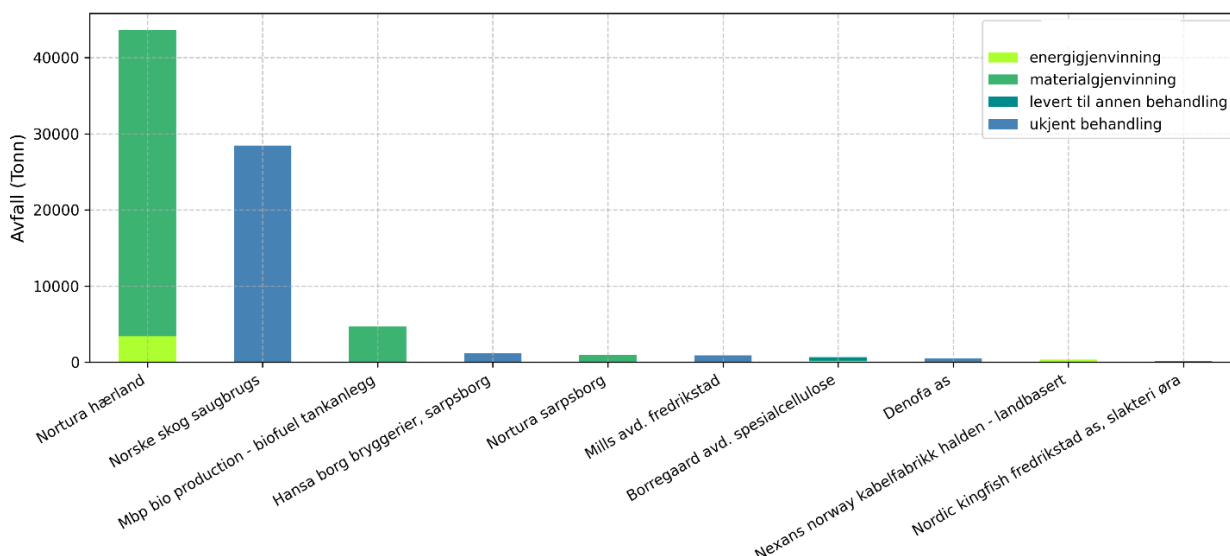
Figur 15 viser at Nortura Hærland, Sarpsborg avfallsenergi, Nexans og MBP bioproduction rapporterer at tilnærmet alt organisk avfall fra sine virksomheter leveres til materialgjenvinning. Videre sees at både «annen» og «ukjent behandling» representerer en større andel av avfallsbehandlingen for Norske Skog Saugbrugs, FREVAR, Borregaard, Kronos Titan og Jøtul.

Organisk avfall utgjør 82 000 tonn, noe som tilsvarer 46% av avfallsressursene fra virksomhetene som rapporterer til Norske utslipp (Figur 14). For å få et bilde på hvilken type organisk avfall som det genereres mest av, er total mengde organisk avfall fra de 10 virksomhetene i Østfold som genererer mest av denne type avfall presentert. Dette utgjør 81 236 tonn, som tilsvarer 99% av total mengde organisk avfall fra de 37 rapporterende virksomheter. Figur 16 viser hvordan denne mengden organisk avfall fordeles på virksomheter og underkategorier av organisk avfall i henhold til NS9431.



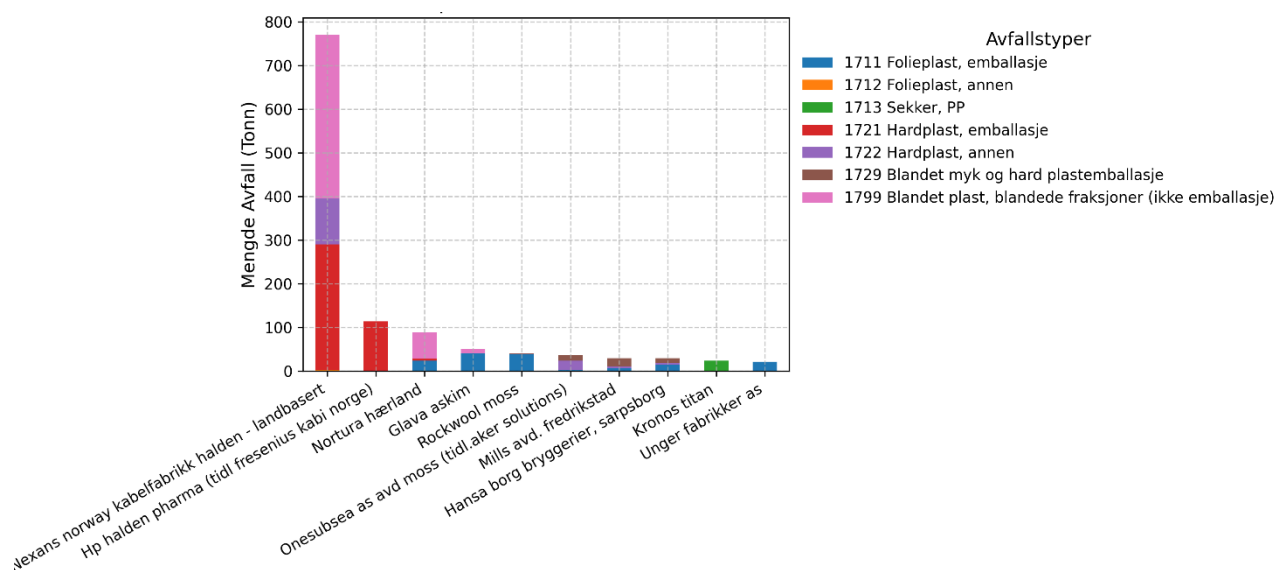
Figur 16 Mengde og underkategorier av organisk avfall fra de 10 industrivirksomhetene i Østfold som genererer mest organisk avfall (Miljødirektoratet, n.d.).

Figur 16 viser at organisk slam er den avfallstypene som flest bedrifter genererer, mens animalske biprodukter fra Nortura Hærland og MBP bioproduction utgjør den klart største mengden organisk avfall. Saugbrugs står i en særstilling med mye flis spon og bark. Avfallsbehandling av det organiske avfallet som er presentert i Figur 16 er detaljert presentert i Figur 17, og viser at tilnærmet alt blir levert til materialgjenvinning, bortsett fra mengde fra Norske Skog Saugbrugs som går til annen behandling.



Figur 17 Type behandling av organisk avfall fra de 10 industrivirksomhetene som genererer mest avfall (Miljødirektoratet, n.d.).

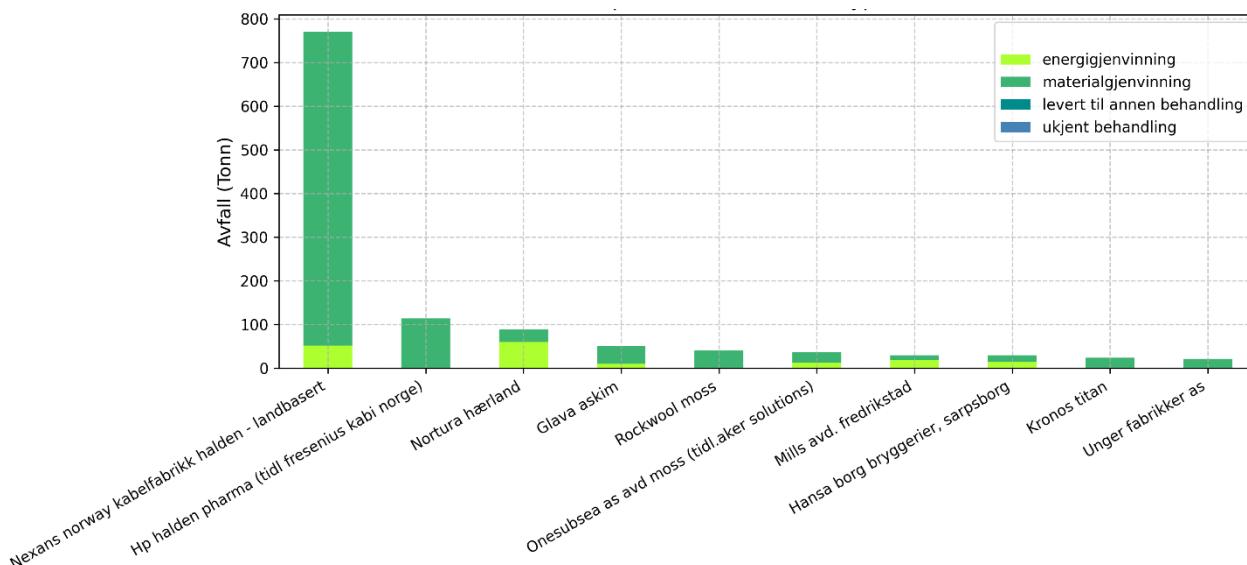
Total mengde plastavfall fra de 10 industrivirksomhetene i Østfold som genererer mest av denne type avfall utgjør 1 260 tonn, som utgjør 96% av total mengde plast som genereres fra de 37 rapporterende virksomheter. Figur 18 viser hvordan denne mengden plastavfall fordeles på virksomheter og underkategorier av plast i henhold til NS9431.



Figur 18 Mengde og underkategorier av plastavfall fra de 10 virksomhetene i Østfold som genererer mest plastavfall (Miljødirektoratet, n.d.).

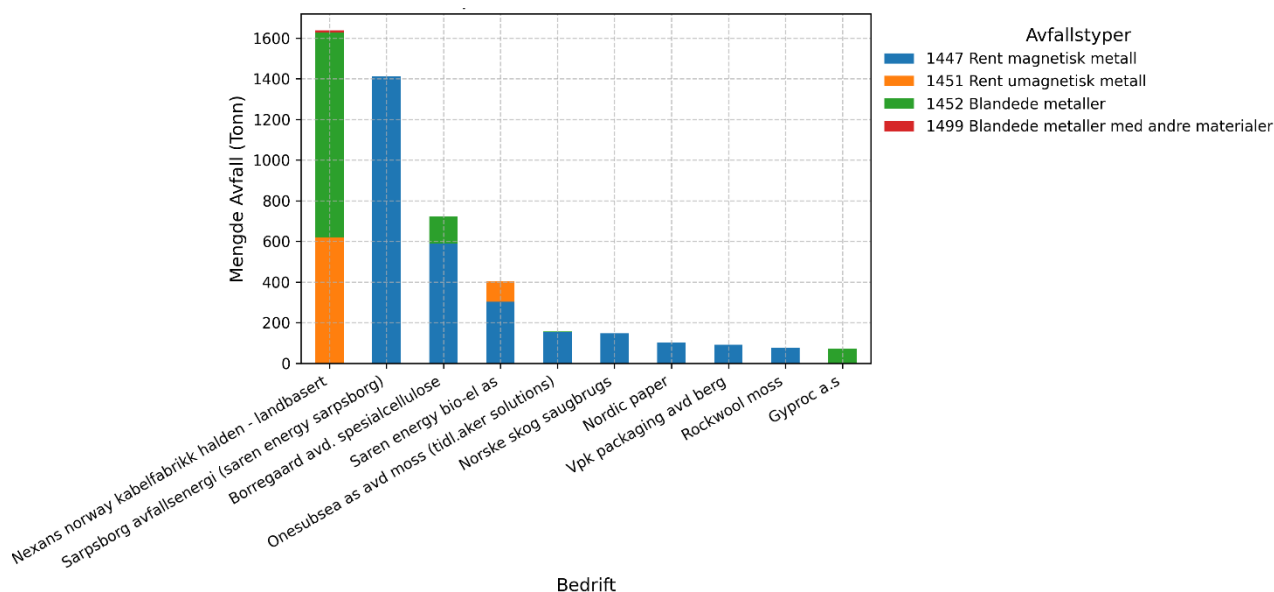
Figur 18 viser at de største plastmengdene utgjøres av emballasje av hardplast (1721) og at de største plastmengdene kommer fra Nexans etterfulgt av Halden Pharma, Nortura Hærland og Glava.

Avfallsbehandling av plastavfallet som er presentert i Figur 18 er detaljert presentert i Figur 19 og viser at materialgjenvinning rapporteres som den dominerende avfallsbehandlingsmåten for plast i Østfold.



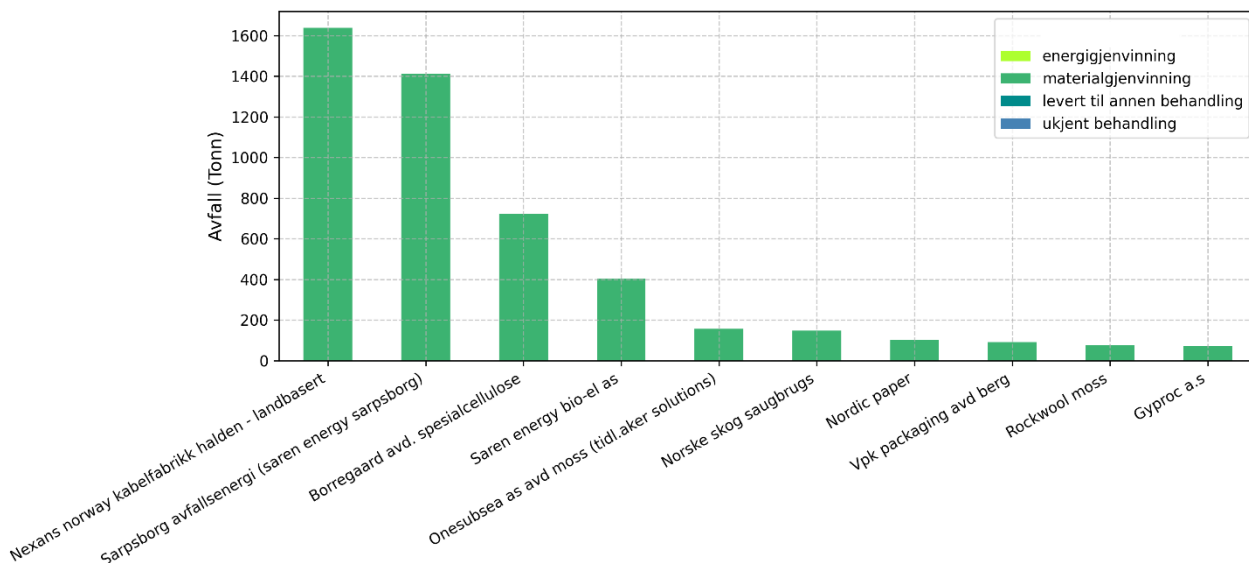
Figur 19 Type behandling av plastavfall fra de 10 industrivirksomhetene som genererer mest plastavfall i Østfold (Miljødirektoratet, n.d.).

Total mengde metallavfall fra de 10 industrivirksomhetene i Østfold som genererer mest av denne type avfall utgjør 4 589 tonn, noe som utgjør 43% av total mengde metallavfall generert i alle de 37 virksomhetene. Figur 20 viser hvordan denne mengden metallavfall fordeles på virksomheter og underkategorier av metallavfall i henhold til NS9431. Tilhørende avfallsbehandling for den samme mengde metallavfall er vist i Figur 21.



Figur 20 Mengde og underkategorier av metallavfall fra de 10 industrivirksomhetene i Østfold som genererer mest av denne type avfall (Miljødirektoratet, n.d.).

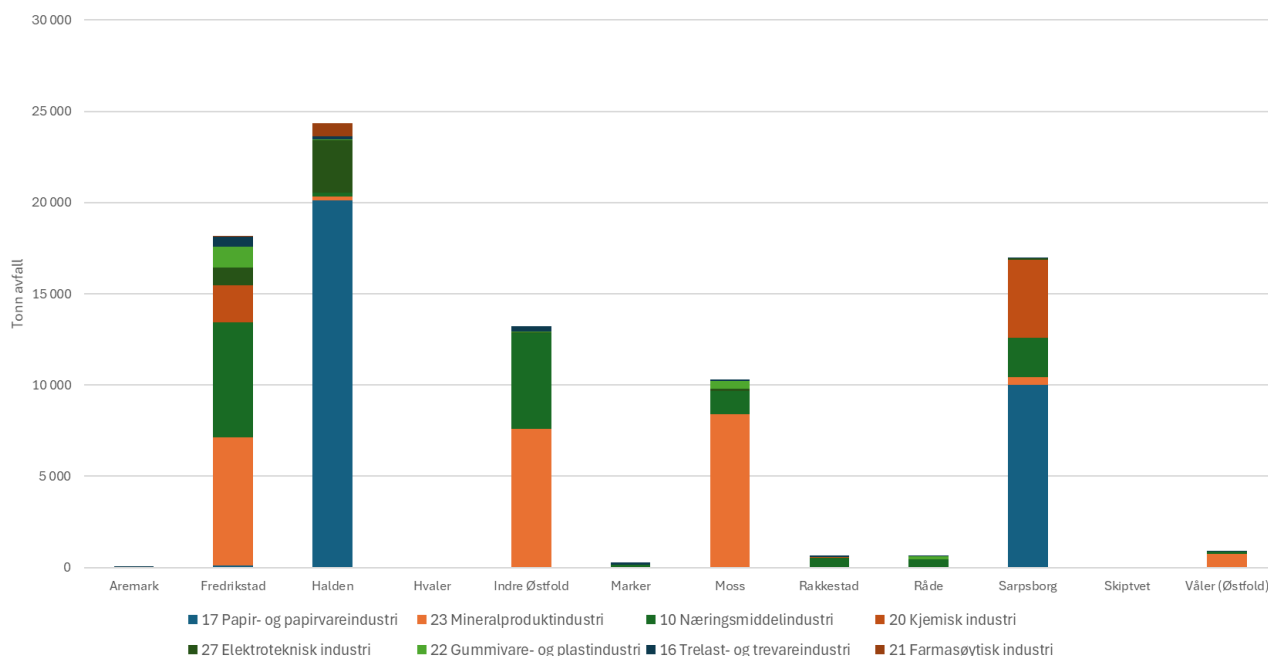
Nexans står for de største metallmengdene, med en fordeling på ca 50/50 mellom rent, ikke-magnetisk og blandet metall. De resterende metallmengdene er hovedsakelig rent, magnetisk metall og kommer fra forbrenningsanlegg og Borregaard. Alt metallavfallet rapporteres å gå til materialgjenvinning.



Figur 21 Type behandling av metallavfall fra de 10 industrivirksomhetene som genererer mest metallavfall i Østfold (Miljødirektoratet, n.d.).

3.4.2 Data fra omsetningsdata kombinert med nøkkeltall

Ved bruk av tilnærmingen beskrevet i kapittel 2.2, som baseres på omsetningsdata, kombinert med nøkkeltall for mengde og type avfall som genereres i ulike næringskategorier, er mengder fra de utvalgte næringskategoriene fordelt på kommunene og sammenstilt i Figur 22.



Figur 22 Mengde avfall fra de ti utvalgte næringskategoriene i Østfold i 2023, fordelt på type næring og kommune, basert på omsetningsdata fra næringene kombinert med nøkkeltall for mengde og type avfall fra de ulike kategoriene.

Figur 22 viser de samme totale avfallsmengder per kommune som det som er presentert i Figur 12, men fordelingen innad i hver kommune viser nå hvilken næringskategori som genererer avfallet. De største mengdene oppstår fra papir- og papirvareindustrien, mineralproduktindustri og næringsmiddelindustri

3.5 Resultater fra intervjuer

3.5.1 Næringsmiddelindustri

Basert på ovennevnte datafunn, ble næringsmiddelindustrien valgt ut for nærmere undersøkelser. Det ble gjennomført dybdeintervjuer med 7 bedrifter i denne sektoren (Brynild, Mills, Salatmester'n, Orkla Stabburet, Nortura Sarpsborg, Nortura Hærland, MBP Solutions) i perioden 15. januar til 18. februar 2025. Organisk avfall, plast og trevirke fremstår som spesielt relevante avfallsressurser på tvers av de intervjuede bedriftene.

Organisk avfall - slam

Håndtering av organisk avfall, i form av slam, er identifisert som både en bekymring og en potensiell ressurs. Flere av selskapene sender slammet sitt til FREVAR sitt biogassanlegg. Noen av selskapene mister denne muligheten når det nye biogassanlegget til FRVEAR igangsettes i 2026, grunnet strengere kriterier for mottak. Flere av bedriftene ønsker også å se på mulighetene for mer høyverdig bruk av slammet enn produksjon av biogass. Det er stor interesse for å se på mulighetene for samarbeid rundt håndtering av slam.

Organisk avfall - matavfall

Flere av selskapene sender matavfall til MBP Solutions på Greåker, for bearbeiding til høyverdige produkter som bioolje og dyrefôr. En del sender matavfall, fett og proteiner til FREVAR for biogassproduksjon, mens andre sender matavfallet til Akershus miljøfôr, som håndterer emballert matavfall. Variasjonen i tilnærminger til organisk avfall viser at det kan være muligheter for samarbeid eller utvikling av felles løsninger innen organisk avfallshåndtering. Ett selskap testet en kompostmaskin som produserer kompost med godt næringsinnhold og stort markedspotensial, men i for små mengder til å representere et levedyktig business case. En tilbakevendende utfordring er avemballering (plast eller metall) da emballert matavfall er uegnet for utvikling av høyverdige sluttprodukter og utnyttelse som dyrefôr.

Plastavfall

Plastavfall er en annen avfallsressurs som samtlige aktører jobber aktivt med. Det varierer mellom selskapene hvilke plastfraksjoner som sorteres (myk og hard plast, folie, PET osv.) og hvordan disse håndteres, men samtlige har fokus på sorteringsgrad og er interessert i å øke denne. Alle leverer den sorterte plasten til videre håndtering hos avfallsentreprenører som bla. Retura, Ragn Sells, Stena Recycling og Norsk Gjenvinning. Ett firma har en avtale på egen håndtering av en spesifikk plastfraksjon (A-PET), men dette gjøres i Danmark. De ønsker å håndtere denne i Norge og jobber aktivt for å få dette til. Samlet sett gjøres det en stor innsats for å sortere og håndtere plastavfall, men utfordringene ligger i at de enkelte aktørene opererer med ulike plasttyper, ulike sorteringsrutiner, lavt volum per bedrift og ikke minst at det leveres til ulike avfallsaktører. Bedriftene har generelt manglende innsikt i hvordan plasten blir håndtert etter sortering/henting.

Treavfall

Treavfall, først og fremst i form av trepaller, er en gjennomgående avfallstype på tvers av alle de intervjuede selskapene. Også treavfall sendes videre til avfallsentreprenører. Det sendes store mengder trevirke/flis til energigjenvinning i Sverige, samtidig som fjernvarmeanlegg i nærområder til Østfold importerer bioenergi.

Dette antyder en mulighet for økt samarbeid og informasjonsutveksling for å oppnå mer både lokale og sirkulære tilnærminger til håndtering av treavfall.

3.5.2 Bedrifter med vesentlige mengder plastavfall

Flere bedrifter i regionen har betydelige mengder plastavfall som i dag i varierende grad håndteres gjennom materialgjenvinning. To av bedriftene som ble intervjuet i forbindelse med prosjektet – Nexans og Halden Pharma – har begge plastvolumer med potensial for økt sirkularitet, og har vist uttrykt interesse for å se nærmere på løsninger som både kan være miljømessig og økonomisk bærekraftige.

Nexans produserer elektriske kabler og har betydelige mengder plastavfall fra egen produksjon. De uttrykker et klart ønske om å øke graden av sirkularitet, og er åpne for å delta i nye, lønnsomme, sirkulære verdikjeder. Nexans sorterer allerede flere fraksjoner internt og har både kompetanse og kapasitet til å sortere ytterligere, men høye krav til renhet og tilsetningsstoffer som karbon og bitumen gjør gjenvinning utfordrende. Plastavfallet leveres i dag til avfallsaktører i regionen.

Halden Pharma produserer desinfeksjonsmidler og medisinske plastprodukter som ampuller, poser og kassetter, og har et strengt avfallsregime grunnet legemiddelrelaterte krav. Bedriften er svært interessert i muligheter for materialgjenvinning for de fraksjoner som per nå går til materialgjenvinning. De undersøker muligheter for investering i ny teknologi for å få til dette, og er avhengig av forutsigbarhet og økonomisk fornuftige løsninger knyttet til videre sirkulær utnyttelse av plastavfall.

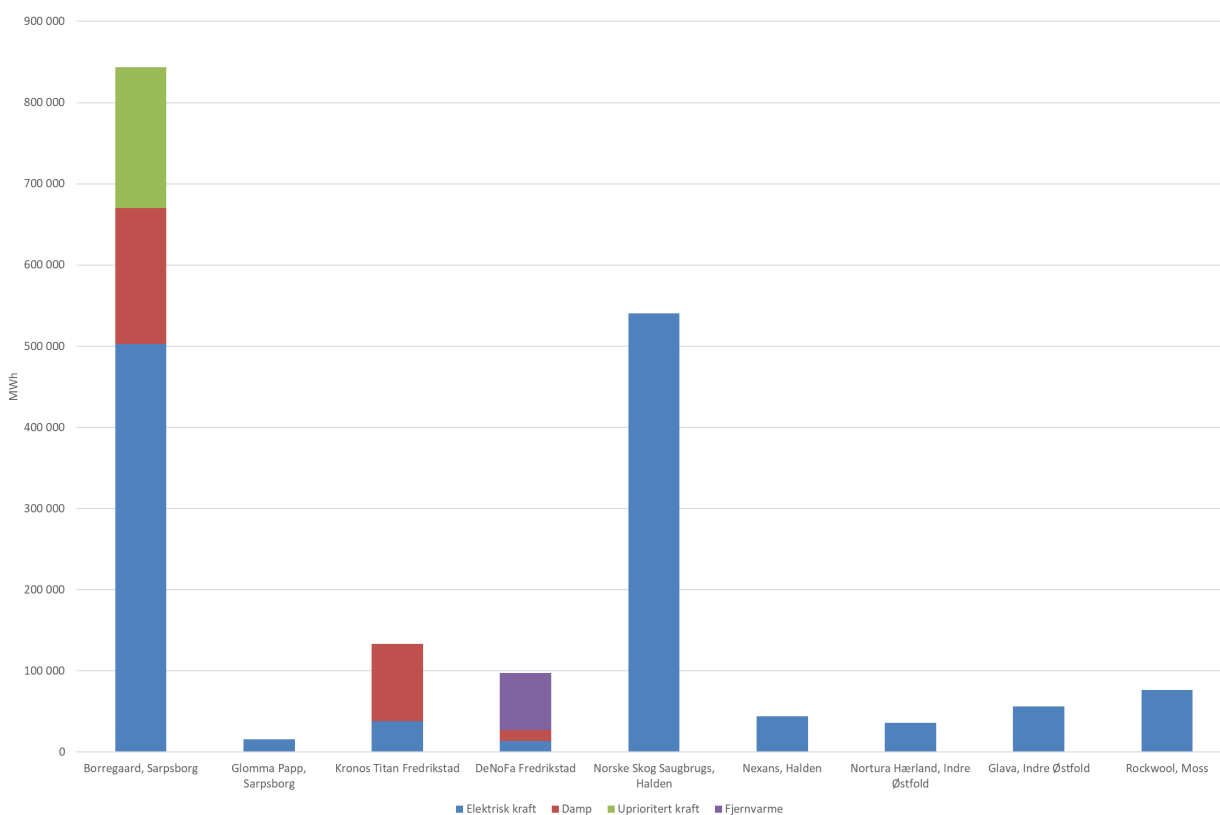
Virksomhetene har signalisert at de ønsker å bidra til utviklingen av mer sirkulære verdikjeder i regionen. De er åpne for videre dialog og samarbeid for å utforske nye løsninger og partnerskap som kan bidra til bedre utnyttelse av ressursene og redusert plastavfall. Dette gir et godt utgangspunkt for å utvikle konkrete piloter og case som kan få regional og nasjonal overføringsverdi.

3.5.3 Oppsummering

Samtlige av bedriftene som er intervjuet er positive til å se på muligheter for regionalt samarbeid for å øke utnyttelsen av egne avfallsressurser, med spesielt fokus på organisk avfall, plast og trevirke.

4 Energibruk i virksomheter i Østfold

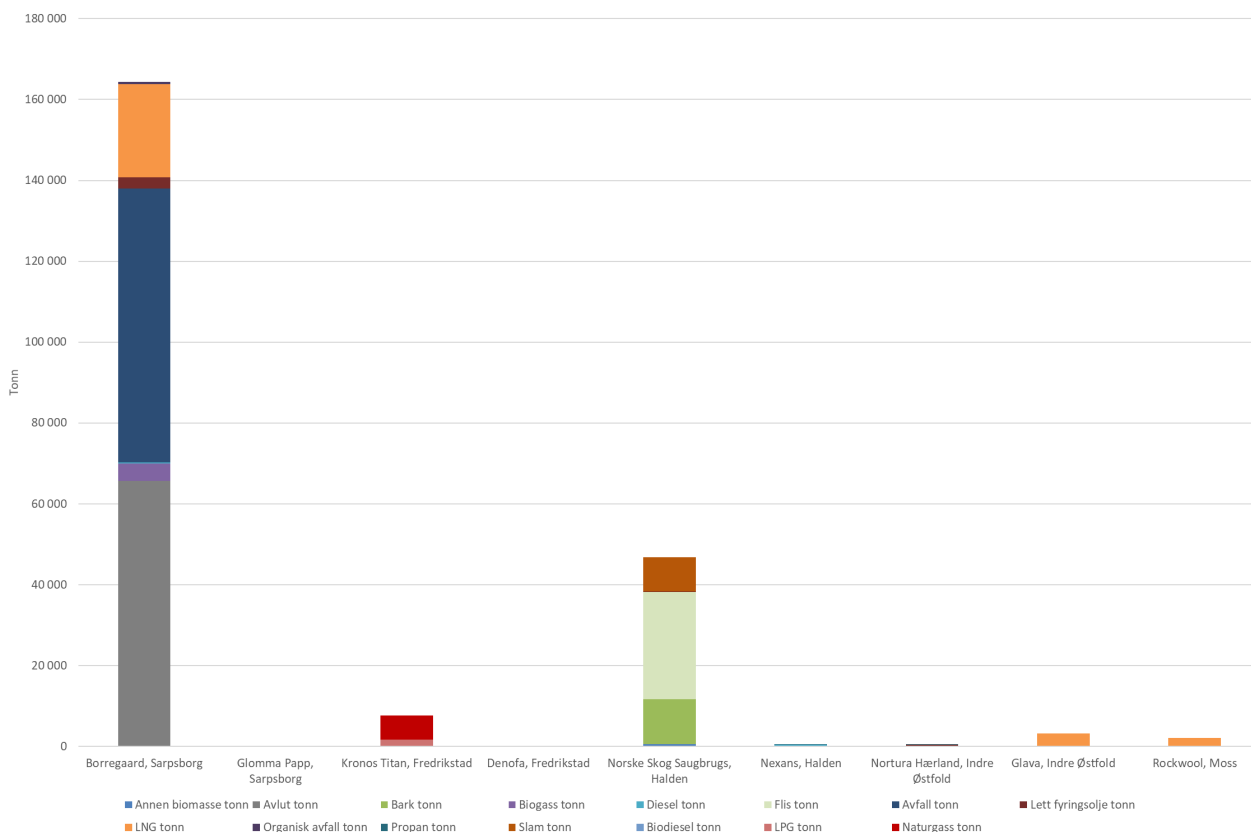
Østfold er et stort energifylke i norsk sammenheng, med mye industri som både bruker og genererer energi i ulike former. Størsteparten av benyttet energi er basert på fornybare energikilder (biomasse), delvis fornybare energikilder som avfallsressurser og elektrisitet. De største forbrukerne av energi er knyttet til bioraffinering (Borregaard Industrier i Sarpsborg), papirindustri (Norske Skog Saugbrugs i Halden) og kjemisk industri (Kronos Titan på Øra i Fredrikstad). Data for energibruk fra konsesjonspliktige bedrifter finnes i Norske utslipp, og resultatene for de største bedriftene for 2023 i Østfold er vist i Figur 23 og Figur 24. Energidataene er oppgitt i MWh for elektrisk kraft, damp og fjernvarme, og i tonn for alle andre energiresurser. Alle dataene er innrapportert fra bedriftene, og viser faktisk bruk av de ulike energiresurser og energibærere i bedriftene. Figur 23 viser bruk av elektrisitet (inkl. uprioritert kraft), damp og fjernvarme i utvalgte større bedrifter i Østfold.



Figur 23 Bruk av elektrisitet, damp og fjernvarme i utvalgte større bedrifter i Østfold i 2023 (MWh).

Figur 23 viser at Borregaard er den desidert største energibrukeren i Østfold, med Norske Skog Saugbrugs som nummer to med hensyn på forbruk av elektrisk kraft. Borregaard er, sammen med Kronos Titan, også en stor bruker av damp, mens Denofa bruker mye fjernvarme. De andre større bedriftene presentert i Figur 23 bruker vesentlig mindre energi totalt sett, og den viktigste energibæreren er elektrisitet.

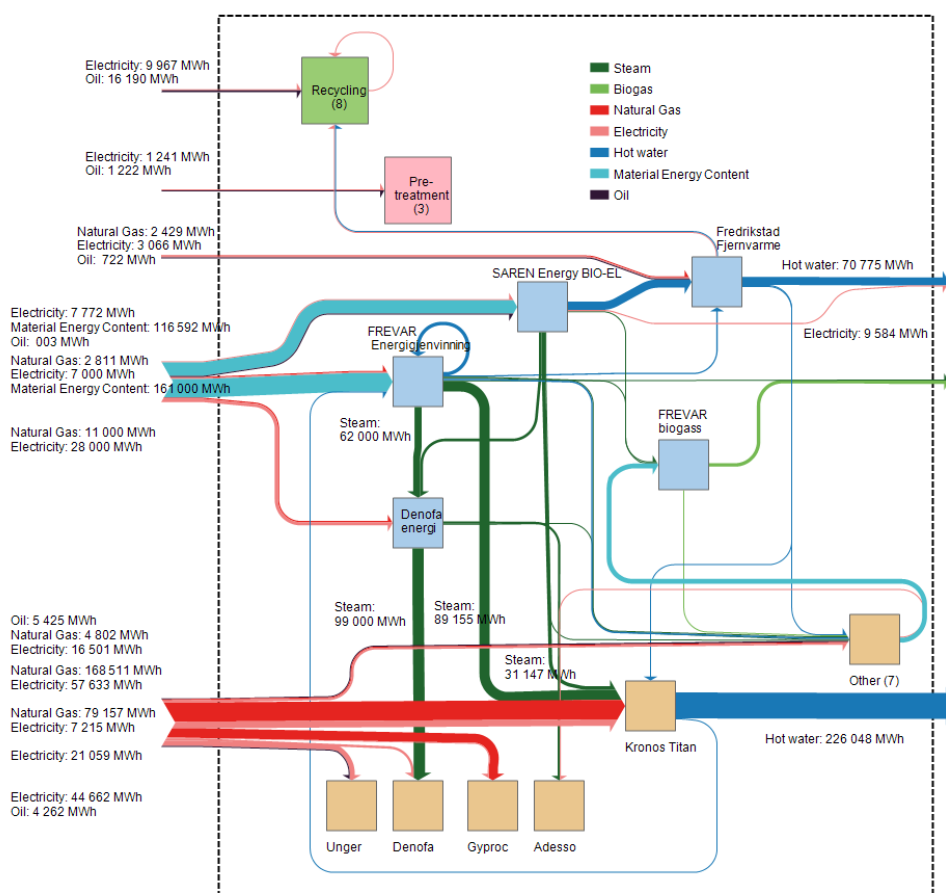
Figur 24 viser forbruk av energiresurser utover elektrisitet, damp og fjernvarme i utvalgte større bedrifter Østfold. Alle data presenteres som tonn.



Figur 24 Bruk av energiresurser (tonn) utover elektrisitet, damp og fjernvarme i utvalgte større bedrifter i Østfold i 2023.

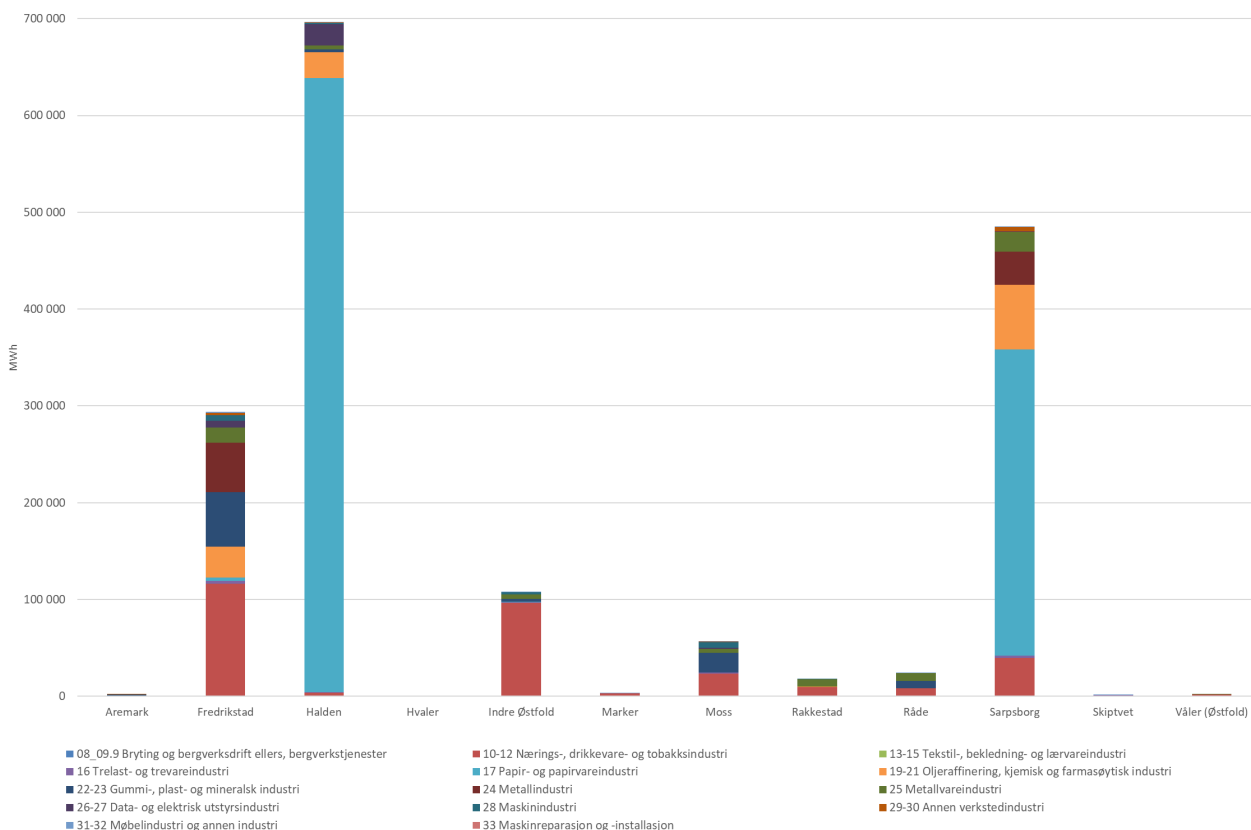
Figur 24 viser at Borregaard har også det klart største forbruket av energiresurser utover elektrisitet, damp og fjernvarme, også her med Norske Skog Saugbrugs som en klar nummer to. Borregaard oppgir å være en stor bruker av avlut og avfall som går til energigjenvinning, i tillegg til flytende naturgass (LNG) og noe biogass fra eget biogassanlegg. Norske Skog Saugbrugs bruker på sin side mye flis og bark fra tømmeret som benyttes som råvarer i prosessen, i tillegg til slam fra renseanlegg. Andre større bedrifter bruker lite energiresurser utover elektrisitet, damp og fjernvarme i sin virksomhet, med unntak av Kronos Titan, Glava og Rockwool, som bruker naturgass, LPG og LNG.

Som en del av prosjektet Bærekraftig Innovasjon gjennom Industriell symbiose på Øra, finansiert av Regionale Forskningsfond Oslofjordfondet og deltagende virksomheter, ble tilgjengelige energi-, vann- og avfallsressurser fra virksomheter på Øra kartlagt for året 2021 (Raadal et al., 2024). Kartleggingen viste at det skjer en betydelig utveksling av ressurser mellom bedriftene på Øra, først og fremst knyttet til energigjenvinning av restavfall med leveranse av damp til industribedriftene på Øra. I 2021 ble det benyttet ca 782 GWh energi innenfor det definerte Øra-området, hvorav avfallsbasert damp utgjorde 32 % basert på forbrenning av ca 130 000 tonn restavfall. Utover dette ble det benyttet naturgass (34 %), elektrisitet (27 %), olje (4 %) og varmt vann (4 %). Den industrielle symbiosen knyttet til energiutveksling mellom bedriftene ble presentert i sankeydiagram som vist i Figur 25.



Figur 25 Utveksling av energiresurser på Øra 2021 (Raadal et al., 2024).

For å få et bredere bilde på energibruken fra hele næringslivet i Østfold, er samme metodikk som for beregning av mengde avfall fra bedrifter i kapittel 3, benyttet for energibruk. Basert på nasjonal statistikk for energibruk i ulike næringsgrupper på NACE-kode nivå 2 fra SSB (SSB, 2024) kombinert med omsetningsstatistikk for de samme næringsgrupper, er det beregnet en faktor for energibruk per million NOK omsatt for hver næringskategori. Denne faktoren er så multiplisert med omsetningen for hver næringskategori i de ulike Østfold-kommune i 2023. Resultatene for estimert energibruk er vist i Figur 26.



Figur 26 Estimert energibruk i utvalgte næringssektorer i Østfold i 2023, fordelt på kommuner, basert på omsetningsdata kombinert med nøkkeltall for energibruk for de ulike kategoriene

Figur 26 viser mye av det samme bildet som i dataen fra Norske utslipp, nemlig at Halden og Sarpsborg er byene med høyest estimert energiforbruk, og at papirindustri dominerer i begge de to byene, fulgt av kjemisk industri. Fredrikstad har tredje høyest estimert energiforbruk, med næringsmiddelindustri som den viktigste næringskategorien, fulgt av plastindustri, metallindustri, kjemisk industri og metallvareindustri. Indre Østfold domineres av næringsmiddelindustri, mens de andre kommunene i Østfold har vesentlig lavere estimert forbruk av energi.

I Energiutredningen for Søndre Østfold (Søndre Østfold IPR, 2024) er det rapportert et årlig energiforbruk på ca. 7 100 GWh totalt i regionen, for både industri, bolig- og yrkesbygg og veitrafikk, hvorav industrien utgjør 3 700 GWh. Av det totale energiforbruket utgjør fossile energiresurser ca. 2 100 GWh, hvorav ca. 700 GWh benyttes i industrien. Industrien er en stor forbruker av elektrisitet med ca. 1 900 GWh og biomasse og avfall med ca. 1 300 GWh, der det særlig er bedriftene Norske Skog Saugbrugs, Borregaard og Øra-bedriftene som er store forbrukere, som også er vist over. Brutt ned på kommunenivå er energibruk i industrien 700 GWh i Fredrikstad, 900 GWh i Halden og i Sarpsborg 2000 GWh (Søndre Østfold IPR, 2024). Disse tallene er, spesielt for Sarpsborg og Fredrikstad, vesentlig høyere enn tallene som fremkommer basert på beregninger ut fra regionaløkonomiske data og gjennomsnittlige nasjonale energiforbruksfaktorer per million NOK omsetning som vist i Figur 26, noe som indikerer at Østfold-industrien er mer energi-intensiv enn hva som er gjennomsnitt for norsk industri.

Energiutredningen for Søndre Østfold (Søndre Østfold IPR, 2024) rapporterer total lokal energiproduksjon på ca. 1 900 GWh, som består av ca. 1 100 GWh elvekraft fra kraftverkene i fylket, ca. 600 GWh damp fra energigjenvinning av avfall og ca. 100 GWh fjernvarme og biogass. Sett i lys av at forbruket er rapportert til ca. 7 100 GWh betyr dette at Østfold er helt avhengig av import energi fra andre regioner, enten i form av

fossil energi (gass og drivstoff), biomasse, avfall eller elektrisitet. Tilgang til energi er en knapphet i de fleste regioner i Østfold, i tillegg til manglende kapasitet i nettene som distribuerer elektrisitet frem til sluttbruker, noe som klart fremkommer i rapport fra Thema Consulting Group (Lunde et al., 2024). Tabell 1 oppsummerer status for tilgjengelige energibærere i de tre regionene i Østfold for tilgang til elektrisk kraft og effekt, tilgjengelige biogass-ressurser og fjernvarmeressurser.

Tabell 1 Oversikt over energisituasjonen og tilgang på distribusjonssystemer for energi i de tre Østfold-regionene (Lunde et al., 2024)

	Søndre Østfoldregion	Indre Østfoldregion	Mosseregionen
<i>Tilgang på ny effekt for strøm</i>	Næringskunder med større forbruk av strøm må vente til tiltak er gjennomført på sentral- og regionalnettet i 2027-2029 for Viken næringspark, Hasle, Kampenes og Borregaard, og 2030-35 ved Saugbrugs, Svinesundparken og Øra	Næringskunder med større forbruk av strøm må vente til tiltak er gjennomført på sentral- og regionalnettet i alle tre næringsparker	Næringskunder med større forbruk av strøm må vente til tiltak er gjennomført på sentral- og regionalnettet i 2027-29 på Missingmyr og 2030-35 i Våler og Mosseporten
<i>Tilgang biogass</i>	Det finnes biogassanlegg på FREVAR, Alvim, Borregaard og Saugbrugs, med planer for utvidelse av kapasitet hos FREVAR i 2026. Med unntak av FREVAR dekker biogassanleggene kun eget behov for energi	Det finnes biogassanlegg på Mysen tilknyttet renseanlegg, men dette dekker kun eget behov. Planer om etablering av nytt større anlegg i Rakkestad.	Det finnes biogassanlegg hos MOVAR på Fuglevik og på Tomb, men disse dekker kun egne behov
<i>Tilgang fjernvarme og dampnett</i>	Borregaard og Øra har begge tilgang på både fjernvarme og damp og Svinesundsparken fjernvarme	Ingen av næringsområdene er innenfor konsesjonsområdet	Ingen av næringsområdene er innenfor konsesjonsområdet

Som det fremgår av Tabell 1 er det for alle næringsparkene i de tre regionene mangelfullt utbygd distribusjonsnett for elektrisitet, noe som gjør at bedrifter med utvidelsesplaner eller planer om nyetablering, ikke får tilgang på elektrisk kraft før etter utbygginger i sentral- og regionalnett enten fra 2027-29 eller 2030-35. Østfold Energi leverer fjernvarme basert på bioenergi til Halden sentrum/Torpum-området, mens Halden kommune produserer fjernvarme basert på energigjenvinning fra avløpsrenseanlegget i byen². Det er potensiale for å bygge ut mer fjernvarme i Halden basert på lavtemperatur overskuddsvarme fra Norske Skog Saugbrugs³. Østfold Energi har bygd ut fjernvarmekapasiteten i Sarpsborg sentrum og Tunejordet⁴ med basis i overskuddsvarme fra Borregaard Industrier og bergvarme til Sykehuset på Kalnes. Østfold Energi har også fjernvarmeanlegg i Mysen og Rakkestad⁵, men disse er ikke knyttet til næringsområdene som finnes i regionen.

Biogass kan gi et lite, men viktig bidrag inn i energitilgangen i Østfold, både som drivstoff og som energiressurs for bedrifter som alternativ til naturgass. Det er planer om utvidelse av biogasskapasiteten på FREVAR når det nye avløpsrenseanlegget står ferdig i 2026, men det er et langt større potensial dersom man fikk etablert samarbeid med landbruket om mottak av husdyrmøkk (Hanssen et al., 2024). Vireo AS har

² [Rapport-Energiutredning-Søndre-Ostfold.pdf](#)

³ [Halden viser vei i Kommune-Norge innen miljøvennlig oppvarming - Smart Innovation Norway](#)

⁴ [Fjernvarme - Østfold Energi](#)

⁵ [Fjernvarme - Østfold Energi](#)

konkrete planer om bygging av biogassanlegg på Rudskogen i Rakkestad som kan ta imot både matavfall og husdyrmøkk, og som er planlagt for å produsere ca. 110 GWh biogass per år⁶. Det er også utredet mulighet for å bygge ut biogassanlegg i Indre Østfold kommune med basis i organisk avfall fra bla Nortura Hærland og husdyrmøkk fra gårdsbruk i kommunen⁷. Østfold har relativt stor husdyrproduksjon med husdyrmøkk som ikke kan fraktes over store avstander, samt store kornarealer som trenger tilførsel av organisk materiale. Det er derfor potensial for biogassproduksjon flere steder i fylket, og utvidelsen av kapasiteten for biogassproduksjon er et viktig bidrag til mer sirkulære verdikjeder for næringsmiddelindustrien og landbruket i Østfold.

⁶ [Rudskogen Biogass - Vireo AS](#)

⁷ [Biogasspotensialet-fra-landbruket-i-Ostfold-av-Caspar-Johan-Eidsbråten.pdf](#)

5 Potensielle symbiose-områder og sirkulære verdikjeder i Østfold

5.1 Interessante avfalls- og ressursstrømmer for symbiose/sirkulære verdikjeder i Østfold

Basert på resultatene fra kapittel 3, kan følgende to særpreg som påvirker mulighetene for å etablere industrielle symbioser og sirkulære verdikjeder i Østfold trekkes frem:

- Et mangfoldig næringsliv med stor bredde i omsetning på tvers av bransjer og hvor det ikke er én bedrift eller én bransje som dominerer i veldig høy grad.
- Korte avstander mellom de fem større byområdene i fylket, noe som gjør det mulig å transportere avfall mellom virksomheter på tvers av regiongrensene i større grad enn i mange andre fylker i Norge.

Tabell 2 viser eksempler på ressurser som egner seg for symbiosesamarbeid, men som har ulike forutsetninger for «hvor lokalt» symbiosesamarbeidet bør foregå. Det presiseres at tabellen gjelder generelt og ikke spesifikt for Østfold.

Tabell 2 Egenskaper knyttet til ressursstrømmer med hensyn til sirkulære behandlingsløsninger og industriell symbiose.

Eksempel på type ressurs	Egenskap	Sirkulær behandlingsløsning	Egnethet for industriell symbiose lokalt
Rene masser/forurensede masser fra anleggsvirksomhet	Svært høy egenvekt	Sortering og vasking i separasjonsanlegg	Kan ikke fraktes over store avstander – må ha behandling innenfor kort radius
Organisk avfall og husdyrmøkk	Middels til høy egenvekt	Dyrefôr, insektlarveproduksjon, biogassproduksjon	Husdyrmøkk kan ikke fraktes over store områder. Organisk avfall kan transporteres langt, men fordel med regional løsning
Plast	Lav egenvekt	Sortering (ved kilde eller ettersortering), prosessering og materialgjenvinning	Fraktes over store avstander, men fordel med nasjonal/regional løsning

Ressurser som egner seg for symbiosesamarbeid regionalt omfatter spesielt ressurser som er tunge eller vanskelig å transportere over en gitt avstand, som bla husdyrmøkk, forurensede og rene masser fra anlegg, betong- og tegl-avfall mm. For disse strømmene bør det etableres sirkulære løsninger lokalt der de oppstår, for å unngå at transportarbeidet blir så omfattende at den miljømessige (og økonomiske) nytten forsvinner. Dette betyr at det for visse typer ressurser bør etableres løsninger lokalt så nær ressursene som mulig, mens

det for andre, lettere ressurser, som f.eks plast, er mindre krav til avstanden mellom der avfallsressursen oppstår og der den kan behandles og utnyttes, som følge av at transporten er relativt setter mindre belastende.

For lett nedbrytbart organisk avfall, som utgjøres både av vanskelig transporterbare ressurser som husdyrmøkk og lettere transporterbare ressurser som matavfall, vil husdyrmøkk sette premissene for lokalisering av potensielle behandlingsanlegg med hensyn på transportavstander. Matavfallet blir i dag transportert både internt i Østfold (f.eks. til biogassproduksjon hos FREVAR), men også langt utenfor fylkets grenser, til dyrefôrproduksjon i Innlandet og til biogassproduksjon i Danmark. Tilgang på ressursrik husdyrmøkk i ulike regioner i Østfold tilsier at det bør vurderes å etablere biogassproduksjon i Indre Østfold, i tillegg til anleggene hos FREVAR. Lokaliseringen bør vurderes ut fra hvor de største mengdene husdyrmøkk oppstår, samt oppgradering og distribusjon av biogass og spredning av biorest som erstatning for kunstgjødsel. Et slikt anlegg kan også på en effektiv måte ta hånd om organisk avfall fra industri og husholdninger i nærområdet (f.eks. Nortura Hærland). Det kan også vurderes etablert et biogassanlegg i Rakkestad-området, som også har mye husdyrmøkk. I Indre Østfold og Rakkestad er det også bedrifter som produserer organisk gjødsel og jord fra husdyrmøkk og organisk avfall som kan inngå i en agroindustriell symbiose.

Tabell 3 sammenstiller det som fremkommer som de mest interessante typene ressurser knyttet til industriell symbiose og sirkulære verdikjeder i Østfold ut fra kartleggingsresultatene. Ressursene omfatter både strømmer som i dag er håndtert lite sirkulært, så vel som strømmer som det i dag finnes gode løsninger for enten regionalt eller nasjonalt/internasjonalt, men med potensiale for mer regional ressursutnyttelse. Eksempel på den første typen er lett forurensset jord, treavfall og tekstiler, mens eksempler på den andre gruppen er organisk avfall av ulike fraksjoner, samt plast.

Tabell 3 Oversikt over potensielle symbioseområder og verdikjeder i Østfold basert på ressursanalysene.

Type ressursstrøm	Symbiose eller verdikjede	Region for symbiose eller sluttbruker	Viktige bedrifter som bør involveres
1. Organisk materiale			
1.1 Matavfall	Verdikjede og symbiose	Sarpsborg (Greåker) Fredrikstad	MBP FREVAR Biodiesel Pronofa
1.2 Husdyrmøkk	Symbiose	Fredrikstad Indre Østfold Halden?	FREVAR
1.3 Biorest/jordforbedring	Verdikjede	Fredrikstad Rakkestad Mysen	Grønn gjødsel AS Norgesjord AS Tjerbo torvfabrikk
1.4 Slam fra renseanlegg i næringsmiddelbedrifter	Symbiose/verdikjede	Indre Østfold, Fredrikstad, Sarpsborg	Næringsmiddelbedrifter MBP, FREVAR
2. Plast	Verdikjede	Fredrikstad, Sarpsborg, Indre Østfold, Halden, Hobøl (nytt anlegg)	Avfallsentreprenører Plastretur Plastprodusenter Nexans, Nortura, mfl
3. Bygg- og anleggsavfall			
3.1 Rene og lett forurensede masser	Symbiose	Moss, Sarpsborg, Halden, Fredrikstad	Avfallsentreprenører, Skolt, AF, mfl
3.2 Mineralsk avfall	Verdikjede	Moss, Indre Østfold, Fredrikstad	Rockwool, Glava, mfl
3.3 Treavfall	Verdikjede	Alle regioner	Avfallsentreprenører

3.4 Betong og tegl, gips ol	Verdikjede	Alle regioner	
4. Glass	Verdikjede	Fredrikstad, Indre Østfold	Sirkel Glava Glasopor Avfallsentreprenører
5. Bunnaske, flygeaske	Verdikjede	Fredrikstad, Sarpsborg, Rakkestad	earthresQue nettverk med Borregaard, FREVAR, mfl

5.2 Utvalgte verdikjeder/symbiose: Organisk avfall og plast

Organisk avfall fra næringsmiddelindustri

I Fredrikstad og Indre Østfold utgjør næringsmiddelindustrien henholdsvis 50% og 80% av omsetningen i de ti utvalgte næringskategoriene (Figur 2). Samlet sett i Østfold utgjør næringsmiddelindustrien 42% av omsetningen i de ti utvalgte næringskategoriene i fylket, noe som indikerer at dette er en bransje som bør ha stort fokus med hensyn til bærekraftige løsninger for avfallsressurser i fylket.

Tilnærmet alt det organiske avfallet fra næringsmiddelindustrien som inngår i Norske utslipp rapporteres å bli levert til materialgjenvinning eller energigjenvinning (biogass eller forbrenning hos FREVAR). Flere av næringsmiddelaktørene sender matavfall til produksjon av mer høyverdige produkter, bl.a. dyrefôr, men det inngår likevel i kategorien materialgjenvinning. Nortura er en viktig næringsmiddelaktør i Østfold, og ifølge deres hjemmesider går 60% av dyret til menneskemat, 35% til høyverdige produkter som bla dyrefôr, og kun 5% ender som organisk avfall til behandling. Dette viser hvordan Nortura ser potensialet i å differensiere utnyttelsen av det organiske avfallet for å skape mest mulig høyverdige sluttprodukter. I det følgende vises et stikkordsmessig sammendrag for situasjonen for organiske avfallsressurser med hensyn på volum, kompetanse, teknologi og marked:

- Volum: Dominerende industri i regionen, felles utfordring/behov for håndtering av slam
- Kompetanse: Fremoverlente aktører, økt sannsynlighet for vellykket case/samarbeid
- Teknologi: Etablerte aktører nedstrøms i regionen (MBP solutions, Pronofa (insektslarver til dyrefôr), biogassproduksjon (FREVAR), etablert samarbeid med virksomheter i andre fylker, som Akershus Miljøfôr (Gjerdrum), BioSirk (Hamar). Nytt biogassanlegg hos Frevar 2026, vil skape grunnlag for mottak av mer ressurser til biogassproduksjon og produsere biogjødsel uten innblanding av avløpsslam.
- Marked: Potensiale for differensierte, høyverdige produkter

I tillegg til organiske avfallsressurser fra industrien er det også et betydelig potensial for å utnytte matavfall fra husholdninger, dagligvarehandel og serveringsbedrifter i regionen, i tillegg til husdyrmøkk fra både storfe, svin og fjørfe. Siden det ikke er effektivt å frakte ressursene fra landbruket over store avstander, kan det være hensiktsmessig å bygge ut biogassproduksjon både på FREVAR og i Indre Østfold (i nærheten av Hærland og E18, evt også i Rakkestad). Husdyrmøkk kan kombineres med matavfall fra nærområdet for biogassproduksjon på alle disse lokalitetene, som vist i en NORSUS-studien fra BioValueChain-prosjektet (Arnøy et al., 2013). I tillegg til utnyttelse av biogass er det viktig å ta vare på de organiske ressursene i bioresten regionalt. Bioresten er viktig for å sikre matproduksjon i fremtiden, gjennom å bidra til bedre jordhelse og bedre produksjonsforhold og bør følgelig ikke eksporteres ut av regionen sammen med det organiske avfallet.

Plast

Det er en stor, fremoverlent plastindustri i Østfold med potensial for stor etterspørsel etter resirkulert plast. Samlet omsetning for disse aktørene utgjør ca 1,6 mrd NOK/år (Telemarksforskning, n.d). Dette gir et stort potensial for å skape regionale verdikjeder for plast, hvor en større del av verdiøkningen som følge av materialgjenvinning kan hentes ut i regionen. Dette vil også medføre reduksjon i klimafotavtrykket for produksjon av plast i regionen. Dagens plastavfall fra de regionale næringsaktørene blir i stor grad samlet inn og sendt ut av landet. I det følgende vises et stikkordsmessig sammendrag for situasjonen for plast med hensyn på volum, kompetanse, teknologi og marked:

- Volum: Fraksjon som «alle» har, samtidig som at noen aktører i regionen er store på plast og bør involveres (Nexans, Halden Pharma)
- Kompetanse: Fraksjon som alle næringsmiddelaktører har et bevisst forhold til, kompetanse på og sorterer i ulike fraksjoner i dag
- Teknologi: Høsten 2025 er det planlagt åpning av et nasjonalt sorteringsanlegg for plast i Holtskogen næringsområde i Indre Østfold, som skal ta imot 90 000 tonn plast for sortering og gjenvinning fra hele landet ⁸. I tillegg skal det bygges nytt ettersorteringsanlegg i Fredrikstad for husholdningsavfall fra Østfold-kommunene, som også vil resultere i mer tilgjengelig sortert plast.
- Marked: Kompetente nedstrømsaktører i regionen, med behov for resirkulert plast (Borg Plast Net).

5.3 Oppsummert

Dataene over viser at plast og lett nedbrytbart organisk avfall har et stort potensial for ressurseffektiv utnyttelse i regionen. Videre er det viktig med fremoverlente/positive aktører for å sikre at de neste prosjektene på industriell symbiose blir vellykket, slik at det skapes et godt momentum og kan vise hva som er mulig å få til gjennom samarbeid.

⁸ <https://www.plastretur.no/#Anlegg>

6 Oppsummering fra arbeidsverksted

Som en del av prosjektets datainnsamling og involvering av regionale aktører, ble det avholdt et arbeidsverksted tirsdag 25. mars 2025. Over 30 deltakere fra ulike deler av verdikjedene innen næringsmiddelindustri og plastsektoren i Østfold deltok, i tillegg til flere avfallsbedrifter, Fredrikstad kommune, NORSUS, NCCE og fylkeskommunen selv. Målet med verkstedet var å identifisere konkrete muligheter for økt ressursutnyttelse og verdiskaping gjennom samarbeid, med særlig fokus på organiske avfallsressurser og plastressurser.

6.1 Organiske ressurser fra næringsmiddelindustrien

En rekke bedrifter innen næringsmiddelindustrien i regionen genererer organiske biprodukter, inkludert flere typer uklassifisert «slam». Disse ressursene har i dag ulik utnyttelsesgrad, og flere aktører uttrykte interesse for alternative løsninger for intern håndtering som kan forbedre kvaliteten på sluttproduktet og åpne for nye anvendelser.

Det ble pekt på følgende muligheter og barrierer:

- **Muligheter**
 - Utnyttelse av organiske fraksjoner med matkvalitet i andre verdikjeder.
 - Produksjon av biogass fra organiske fraksjoner med høyt energiinnhold (biogasssubstrat).
 - Potensial for bruk av biorest fra biogassproduksjon som innsatsfaktor i f.eks. drivhusnæring.
- **Barrierer**
 - Manglende koordinering mellom bedrifter i regionen.
 - Begrenset kompetanse knyttet til regelverk og bærekraftige løsninger for håndtering av biogasssubstrat.
 - Begrenset kapasitet for biogassproduksjon i dag – behov for utvidet infrastruktur.

6.2 Plast og materialstrømmer

Det er identifisert et betydelig volum av plast som sendes til materialgjenvinning, og dermed hovedsakelig sendes ut av landet. Ved økende behov for gjenvunnet plast, må dette kjøpes tilbake fra utlandet (eks. som flakes eller som granulat). Dette representerer et tap av både ressurser og verdiskaping regionalt.

Deltakerne diskuterte hvordan regionen har gode forutsetninger for å utvikle en lokal verdikjede for gjenvunnet plast.

- **Styrker**
 - Fremoverlente plastprodusenter med kunder som etterspør gjenvunnet plast.
 - Etablering av sorterings- og ettersorteringsanlegg, og høy «plastkompetanse» i regionen.
 - Tilgang til det nordiske markedet.

- **Utfordringer**

- Manglende infrastruktur for lokal bearbeiding (kverning, vask og etterbehandling).
- Lang saksbehandlingstid for utslippstillatelse ved etablering av kvern.
- Fragmentert volum og plasttyper blant mindre aktører.

Det ble identifisert et behov for samarbeid mellom aktører med komplementære ressurser og behov, for å etablere lønnsomme og bærekraftige løsninger i hele verdikjeden.

6.3 Veien videre

Verkstedet resulterte i følgende konkrete mulighetsområder som skal følges opp videre av NCCE, i samarbeid med NORSUS og Østfold fylkeskommune:

- Kartlegging og oppfølging av muligheter knyttet til «slam» fra næringsmiddelbedrifter. Det er avtalt oppfølgingsmøte med flere aktører som deltok, og som er interessert i et slikt samarbeid.
- Mobilisering av næringskode 38-bedrifter (avfallshåndtering) som bindeledd mellom avfallsprodusenter og aktører med ressursbehov.
- Vurdering av ny eller utvidet biogasskapasitet i Indre Østfold og Rakkestad.
- Utvikling av lokal gjenvinningsindustri for plast i Nedre Glomma-regionen. Det er avtalt møte med flere relevante aktører i regionen, for å avklare investeringsvilje bl.a. for kvern i regionen.

Arbeidsverkstedet tydeliggjorde både engasjement og samarbeidsvilje i næringslivet, og presenterte muligheter for samordning og tilrettelegging fra det offentlige for å realisere potensialet for industriell symbiose i regionen. Videre har det resultert i konkrete henvendelser fra flere bedrifter i verdikjedene om videre samarbeid og mulige prosjekter innen plast og slam i regionen.

7 Konklusjon og videre arbeid

Med utgangspunkt i behovet for å utnytte både material- og energiresurser mer effektivt, og i tråd med Østfold fylkeskommunes ambisjon om økt sirkulær ressursutnyttelse, har dette prosjektet hatt som mål å identifisere ressursstrømmer som kan danne grunnlag for ny eller mer effektiv verdiskaping i regionen.

Prosjektet er gjennomført av NORSUS og NCCE, og har kartlagt relevante ressursstrømmer fra næringslivet i Østfold, vurdert potensialet for industriell symbiose, og sammenstilt resultatene.

Kartleggingen er basert på tre datakilder:

- Norske utslipp (2023): gir spesifikke data for mengde, type og behandling av avfall fra 37 konsesjonspliktige virksomheter.
- Omsetningsdata og nøkkeltall fra SSB: gir et bredere bilde av ressursstrømmene fra ulike næringskategorier, og fanger opp mengder fra virksomheter som ikke omfattes av konsesjonskrav.
- Direkte dialog med bedrifter: gjennom intervjuer og arbeidsverksted er data blitt supplert og kvalitetssikret, samtidig som konkrete tiltak, barrierer og samarbeidsmuligheter er blitt identifisert.

Resultatene gir et kunnskapsgrunnlag om mengder, typer og behandling av avfallsressurser i Østfold, og de er spesielt interessant å jobbe videre med følgende avfallsressurser:

- Organisk avfall fra næringsmiddelindustri og landbruk – med potensial for verdikjeder knyttet til dyrefôr, biogass og jordforbedring.
- Plastavfall – med mulighet for etablering av regionale verdikjeder for sortering, prosessering og videreforedling.
- Treavfall og bygg-/anleggsressurser – med uutnyttet potensial for lokal sirkulær utnyttelse.

Kartleggingen viser også at det er et mangfoldig næringsliv i Østfold, med korte geografiske avstander mellom sentrale områder. Dette gir gode forutsetninger for å utvikle industrielle symbioser og sirkulære verdikjeder – både på tvers av bransjer og mellom kommuner.

Samtalene med bedrifter, både i dybdeintervjuer og gjennom arbeidsverkstedet, ga også innsikt i en rekke etablerte løsninger og gode initiativer som allerede er i gang i regionen. Flere aktører har kommet langt i sitt arbeid med sirkulær ressursutnyttelse, inkludert sortering og gjenvinning. Disse eksemplene viser at det allerede finnes betydelig erfaring og kompetanse i regionen, og at nye tiltak bør bygge videre på eksisterende praksis og samarbeid.

Videre arbeid i Østfold bør konsentreres om fem hovedprioriteringer:

1. Utvikle samarbeidsarenaer og nettverk: Etablere strukturer som fremmer dialog og samarbeid mellom avfallsprodusenter, ressursmottakere og avfallshåndteringsselskaper.
2. Iverksette pilotprosjekter: Følge opp konkrete mulighetsområder, som slam fra næringsmiddelindustri og lokal plastgjenvinning, i samarbeid med både offentlige og private aktører.

3. Støtte ny infrastruktur: Vurdere behov og muligheter for nye behandlingsanlegg og logistikk-løsninger – særlig for biogass, sortering og gjenvinning.
4. Øke kompetansenivået: Tilby kunnskap og erfaringsdeling om industriell symbiose og sirkulære løsninger til kommuner, næringsliv og virkemiddelapparat.

Prosjektet har vist at det finnes både engasjement og samarbeidsvilje blant næringsaktørene i regionen. Østfold har dermed et sterkt utgangspunkt for å ta en ledende rolle i overgangen til en mer sirkulær økonomi. Ved å bygge videre på kunnskapsgrunnlaget og de etablerte dialogene, ligger det godt til rette for konkrete, regionale tiltak som kombinerer bærekraft og verdiskaping.

Modellene som er utviklet i en første pilotversjon gjennom prosjektet med Østfold fylkeskommune har blitt videreutviklet i et oppfølgingsprosjekt sammen med Buskerud fylkeskommune, gjennom samarbeid mellom NORSUS, Telemarksforskning og NCCE. Gjennom disse prosjektene har det blitt lagt frem forslag til videreføring til et mer omfattende prosjekt for den KS-koordinerte Missionsatsingen⁹ der alle fylkeskommunene i Norge deltar. Målet med en slik videreføring vil være å videreutvikle modell- og datagrunnlaget slik at det årlig kan utarbeides ressurskart, for både fylkeskommuner og kommuner, basert på eksisterende informasjon om avfalls- og energiressurser regionalt og lokalt. Her kan fylkeskommunene få tilgang til mer detaljert og årlig oppdaterte ressurskart, basert på koblingen mellom data fra Norske utslipp og regionaløkonomiske data på NACE-kode 3 nivå i stedet for de mer grove estimatene som denne analysen er basert på. Dette kan organiseres som en tjeneste via Nasjonalt kompetansesenter for sirkulærøkonomi der NCCE og NORSUS er blant flere deltagende aktører.

NORSUS vil, sammen med Telemarksforskning og NCCE, søke om midler til et utviklingsprosjekt der fylkeskommunene inviteres inn i et samarbeid om utvikling av tjenesten, noe som vil komme Østfold fylkeskommune til gode i oppdatering av resultatene fra denne rapporten.

⁹ <https://www.ks.no/fagomrader/samfunnsutvikling/naringslivsutvikling/missionssatsingen/>

8 Referanser

- Arnøy, S., Møller, H., Modahl, I. S., Sørby, I., & Hanssen, O. J. (2013). *Biogassproduksjon i Østfold. Analyse av klimanytte og økonomi i et verdikjedeperspektiv*. (OR 01.13).
- Hanssen, M. R., Raadal, H. L., & Callewaert, P. (2022). *Bærekraftig innovasjon gjennom industriell symbiose. Kartlegging Øra industripark 2018* (OR.19.22). NORSUS. https://norsus.no/wp-content/uploads/OR-19.22-Industriell-symbiose_Ora-2018.pdf
- Hanssen, O. J., Lyng, K.-A., Kristiansen, T., Solberg, C., Rasmussen, G., & Nereng, G. (2024). *Potensialet for økt produksjon og anvendelse av biogass i Nedre Glomma-regionen/Øra* (OR 37.24). <https://norsus.no/wp-content/uploads/OR37.24-Rapport-om-biogassutvikling-Nedre-Glomma-versjon-endelig.pdf?v=1>
- Lunde, G., Wikum, M., Munkeby, C., Bjørnstad, L., & Fiksen, K. (2024). *Kartlegging og analyse av næringsområders tilgang til fornybar energi. Buskerud, Akershus og Østfold Fylkeskommuner*. <https://tema.no/wp-content/uploads/Viken-fylkeskommune-Hovedrapport-kartlegging-og-analyse-over-naeringsomraders-tilgang-til-fornybar-energi-.pdf>
- Miljødirektoratet. (n.d.). *Norske utslipp, Landbasert industri*. Miljødirektoratet. <https://www.norskeutslipp.no/no/Landbasert-industri/?SectorID=600>
- Raadal, H. L., Callewaert, P., & Askham, C. (2024). *Øra industriområde: Industriell symbiose og klimapåvirkning 2021* (OR 17.24). NORSUS. <https://norsus.no/wp-content/uploads/OR-17.24-Ora-Industriell-symbiose-og-klimapavirkning-2021-1.pdf?v=1>
- SSB. (2022a). *12910: Hovedtall for alle foretak og bedrifter, etter næring (SN2007 hovedområde, 2-, 3-, 4- og 5-siffernivå) 2017 - 2022*. <https://www.ssb.no/statbank/table/12910>
- SSB. (2022b). *14457: Industriavfall. Generert mengde avfall (1 000 tonn), etter næring (SN2007) og materialtype 2015 - 2022*. <https://www.ssb.no/statbank/table/14457>
- SSB. (2024). *08205: Energibruk, energikostnader og energipriser i industrien, etter energiprodukt og næring (SN2007) 2003 - 2024*. <https://www.ssb.no/statbank/table/08205>
- Søndre Østfold IPR. (2024). *Energiutredning. Hovedrapport for Søndre Østfold*. <https://www.fredrikstad.kommune.no/media/aw2fbmsd/rapport-energiutredning-soendre-oestfold.pdf>
- Telemarksforskning. (n.d). *Regional Analyse*. <https://www.telemarksforskning.no/promoteringer/regional-analyse/>

Visjonen til NORSUS Norsk institutt for bærekraftsforskning AS, tidligere Østfoldforskning AS, er å bidra til bærekraftig samfunnsutvikling. Vi utvikler kunnskap og metoder for å forstå og implementere bærekraft bedre i samfunnet. Sammen med bedrifter og offentlige aktører kartlegger og reduserer vi miljøbelastninger, ofte med økonomisk gevinst. Slik bidrar vi til å bevege samfunnet i en bærekraftig retning.