



ReSourcer

Biosirk – Sirkulære muligheter i Gjøvik-,
Hadeland-, og Ringeriksregionen

April –juni 2025

Håvard Hansgård, CEO

Innhold

- 1) Sirkulær økonomi, miljøgevinster og verdiskaping
- 2) Aktørene i vår region
- 3) Dagens utgangspunkt
- 4) Bioressurser
- 5) Sirkulære muligheter



Innhold

- 1) Sirkulær økonomi, miljøgevinster og verdiskaping
- 2) Aktørene i vår region
- 3) Dagens utgangspunkt
- 4) Bioressurser
- 5) Sirkulære muligheter



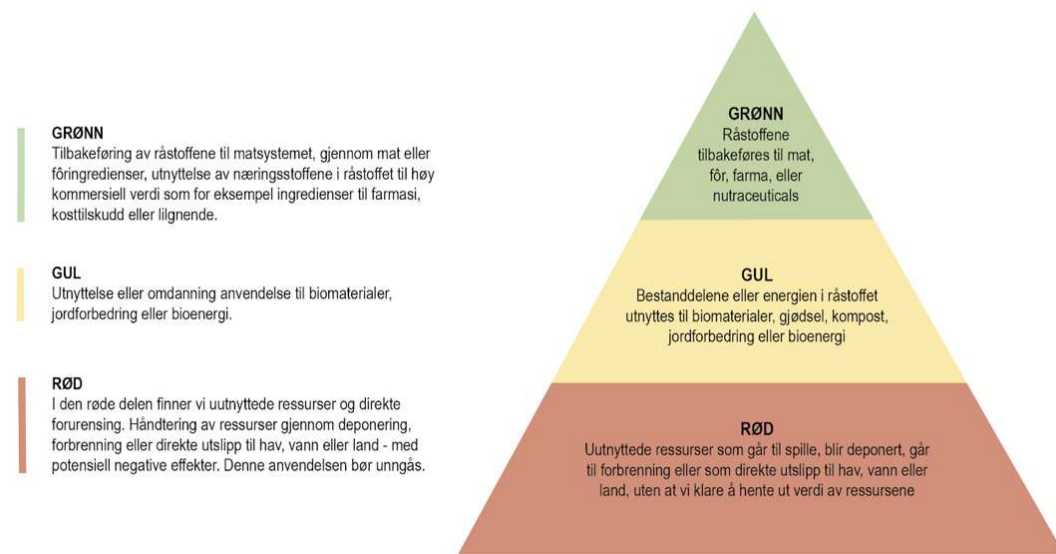
Ressursutnyttelse

-Verdipyramiden er en rettesnor

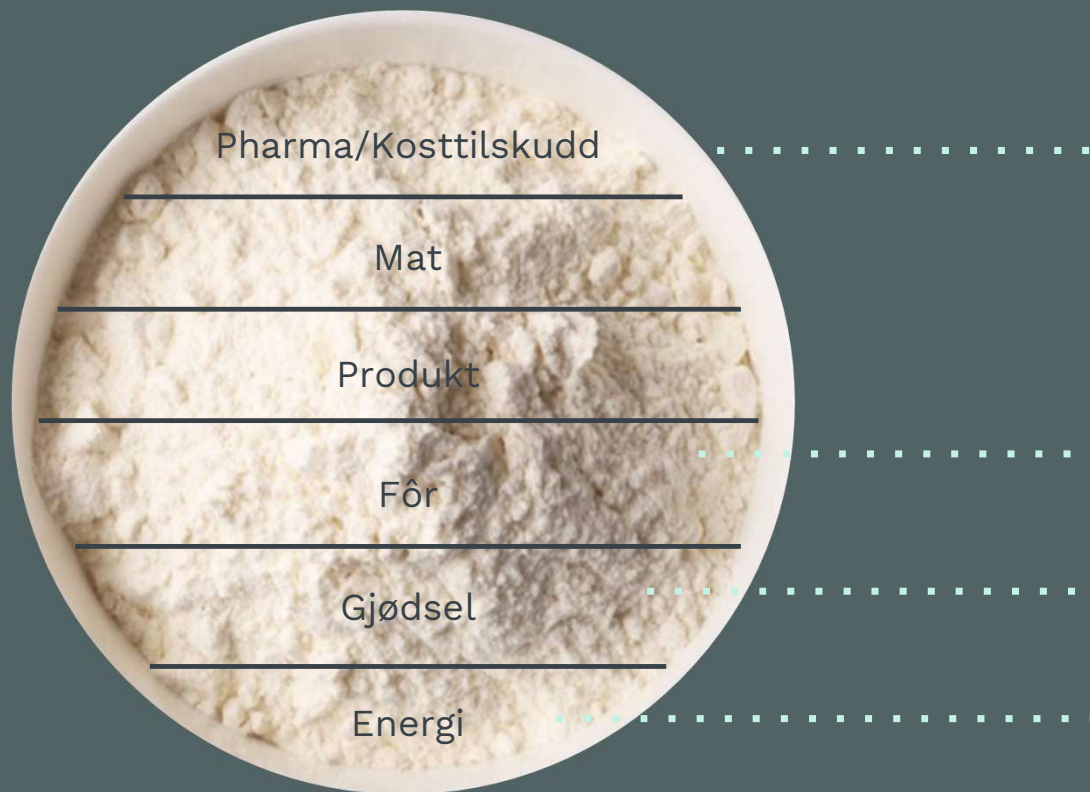
Vi vet at sirkulær økonomi handler om gjenbruk, reparasjon, deling, gjenvinning osv. Enklere sagt handler det om bedre ressursutnyttelse. Det gir flere arbeidsplasser lokalt og reduserer miljøbelastningen samtidig. For bioressurser kan vi gjøre det enda mer konkret. Det handler om å bruke ressursene høyest mulig i verdipyramiden.

Ressursenes potensielle bruksområder bestemmes av deres opprinnelse, fysiske egenskaper og kjemiske sammensetning, samt regulatoriske forhold.

Optimal ressursutnyttelse krever god informasjonsflyt, god logistikk, god dokumentasjon, god samhandling, investering i prosesseringsteknologi og –kapasitet, samt innovasjon og FoU.



Et eksempel på hvordan verdiskapingen øker ved at ressursene utnyttes høyere i verdipyramiden



Eksempel:

En type slakteavfall som gjennom enzymatisk hydrolyse kan brukes som proteinpulver. 10.000 tonn/år i Norge.

Verdi som sportsernæring
2500 EUR/tonn. (Dette er
setsingsområdet for eieren av
råstoffet.)

Verdi som fôr
300 EUR/tonn

Verdi som gjødsel
250 EUR/tonn

Verdi til energigjennvinning
10 EUR/tonn (tidligere
bruksområde).



Hvorfor sirkulære løsninger?

Sirkulær økonomi er et felles anliggende og en politisk oppgave fordi det gir mange positive lokale effekter.

- ✓ Klimaeffekt i form av redusert uttak av jomfruelige råvarer, redusert energiforbruk og redusert transportbehov.
- ✓ Andre miljøeffekter som resultat av redusert deponering og redusert uttak fra naturen og dermed redusert tap av biologisk mangfold.
- ✓ Robuste og fremtidsrettede arbeidsplasser basert på lokale ressurser og redusert behov for import.
- ✓ Lokal foredling gir utvikling av lokal kompetanse og verdiskaping
- ✓ Lokal samhandling og innovasjon gir næringsaktører som står sterkere i møte med fremtidige regulatoriske- og markedsmessige krav.

Innhold

- 1) Sirkulær økonomi, miljøgevinster og verdiskaping
- 2) **Aktørene i vår region**
- 3) Dagens utgangspunkt
- 4) Bioressurser
- 5) Sirkulære muligheter



Aktøroversikt

- I Brønnøysundregistrene er det totalt registrert 30 015 organisasjoner (alle org. former) i de 12 kommunene. Av disse er:
 - 9 795 Aksjeselskaper.
 - 13 759 enkeltpersonforetak.
 - 243 samvirkeforetak.
 - 6 interkommunale selskaper
 - 5 kommunale foretak
 - 1 allmennaksjeselskap (Smartkraft ASA)
 - De resterende er andre selskapsformer

Søk på næringskoder (NACE) i Brønnøysundregistrene ligger til grunn for opplysningene. Selskaper som er under avvikling eller som ikke er MVA-registrert er tatt ut av datasettet. Se regneark for flere detaljer.

Aktørene innen jord, skog, næringsmiddel og fôrindustri.

- Næringsmiddel og fôrindustri: 110 aktører sorterer under disse næringskodene. Dette vil typisk være foredling av jordbruksprodukter, men inkluderer også engroshandel. Organisasjonsformer: Enk, AS og SA.
- Jord- og skogbruk:
 - 2891 aktører har jordbruks-relatert næringskode,
 - 1069 har næringskode for skogbruksrelatert virksomhet.
 - I tillegg er 502 foretak registrert i begge kategorier.
 - Mange av disse aktørene leverer også maskin-tjenester som f.eks brøyting, reparasjon, og eksempelvis snekkerarbeid. Det er noe lav presisjon for registrerte næringskoder i dette segmentet.

Søk på næringskoder (NACE) i Brønnøysundregistrene ligger til grunn for opplysningene. Selskaper som er under avvikling eller som ikke er MVA-registrert er tatt ut av datasettet. Se regneark for flere detaljer.

Aktørene – andre relevante

- Fiske og akvakultur: 10 aktører.
- Jakt og viltstell: 9 aktører hvorav 5 er samvirker.
- Reparasjon og vedlikehold: 306 aktører.
- Gjenbruk og brukthandel: 4 aktører.
- Avløpsanlegg: 13 stk.
- Tekstil: 128 aktører hvorav 25 driver utsalg og butikkhandel. Kategorien inkluderer sko og lærvarer. (Kun «AS» og «Enk»). Reparasjon er også talt med. Om vi tar vekk utsalg og reparasjon gjenstår det 74 aktører.
- Transport og logistikk: 785 aktører inklusiv persontransport, lasting-losing, rørtransport og formidling. Her finnes det også en del jord og skogbruksaktører som leverer transport med traktor og henger eller lagring i gårdsbygninger.

Søk på næringskoder (NACE) i Brønnøysundregistrene ligger til grunn for opplysningene. Selskaper som er under avvikling eller som ikke er MVA-registrert er tatt ut av datasettet. Se regneark for flere detaljer.

Innhold

- 1) Sirkulær økonomi, miljøgevinster og verdiskaping
- 2) Aktørene i vår region
- 3) Dagens utgangspunkt
- 4) Bioressurser
- 5) Sirkulære muligheter

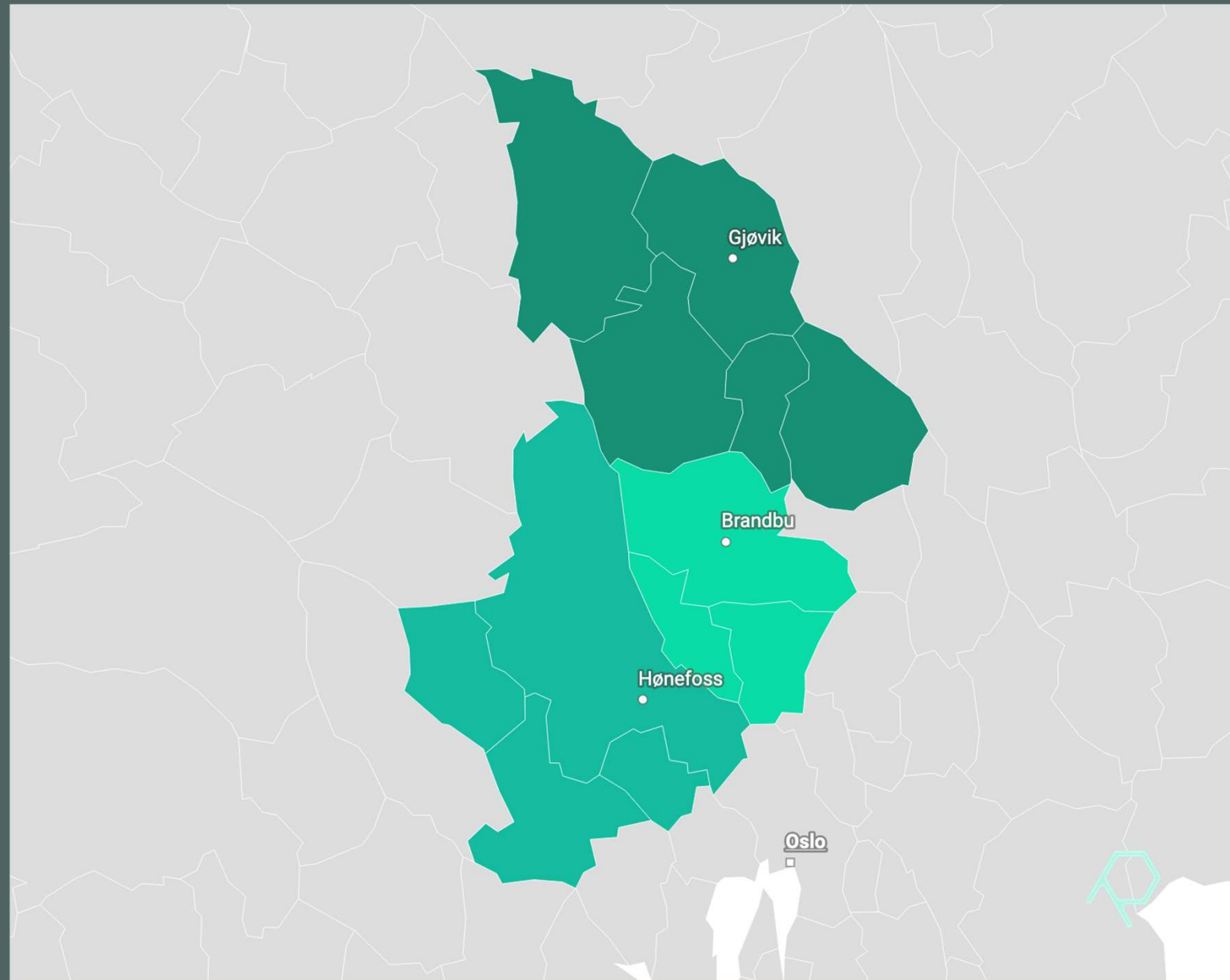


Regionene

Gjøvikregionen

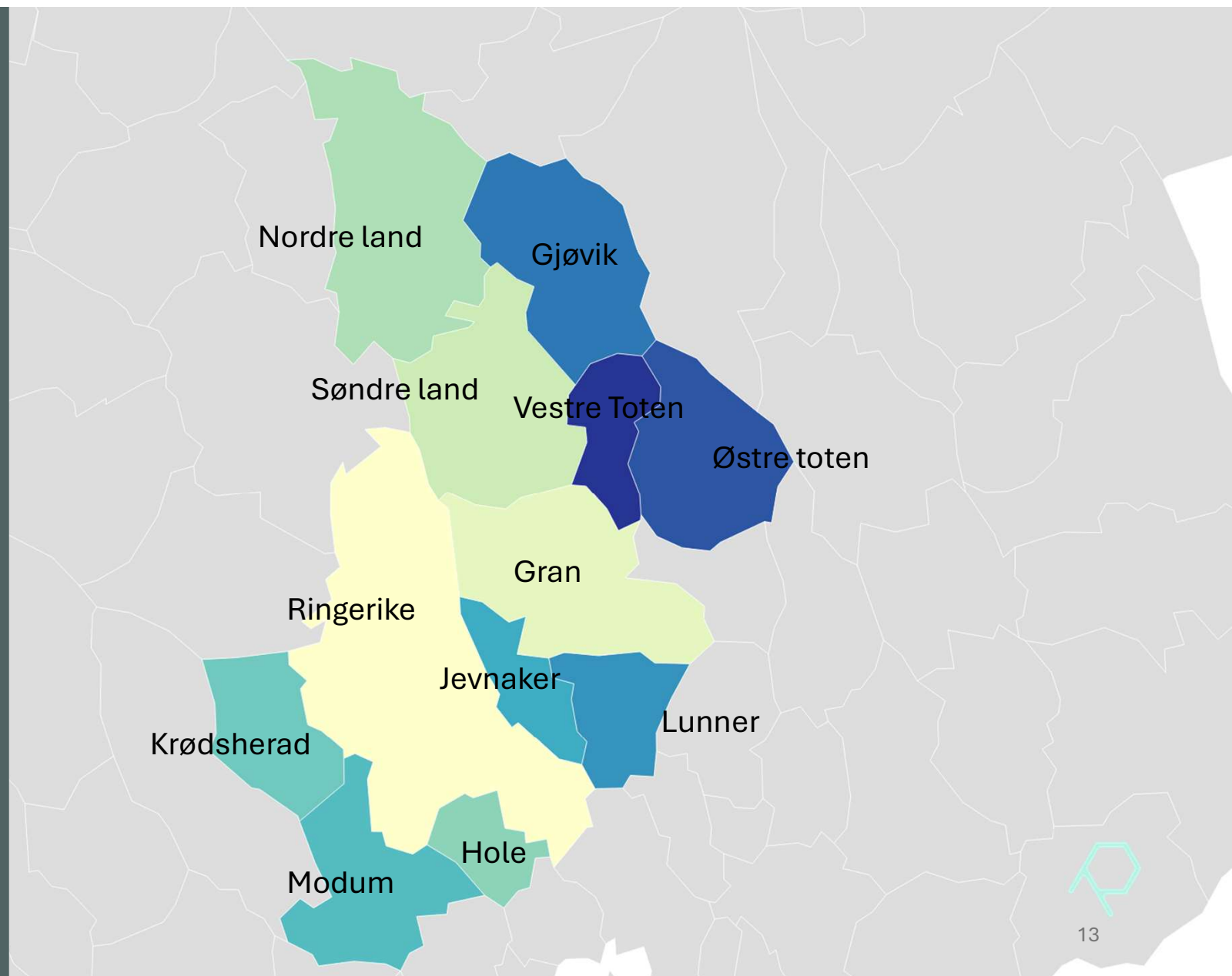
Hadelandregionen

Ringeriksregionen



Kommunene

Nordre land
Søndre land
Gjøvik
Vestre Toten
Østre Toten
Gran
Jevnaker
Lunner
Ringerike
Krødsherad
Modum
Hole



Utgangspunktet



Sterk bioøkonomi

Regionen har en betydelig andel av Norges samlede bioøkonomi, særlig innen jordbruk og skogbruk. Regionen står for en stor del av den nasjonale produksjonen innen disse sektorene, og de mest opplagte sirkulære mulighetene er derfor knyttet til disse sektorene.



Gode kompetansemiljø

Regionen er hjem til sterke kompetansemiljøer som NTNU, SINTEF, NIBIO, Fagskolen Innlandet, USN og Statens Kartverk. Samspillet mellom forskning og næringsliv er en viktig del av regionenes mulighet for videre utvikling mot økt ressursutnyttelse og økt verdiskaping. Regionen har også sterke enkeltaktører i næringslivet med høy innovasjonsgrad. Disse danner naturlige utgangspunkt.



Etablert klyngemiljø

Regionen har klynger og næringsparker som danner gode utgangspunkt for å jobbe videre med industrisymbiose, utvikling av bioparker og FoU aktivitet. Regionen har også mange aktører som arbeider med tilstøtende virksomhet og løsninger, men med stor geografisk spredning. Mange av disse vil ha fordel av økt samarbeid. Samlokalisering vil være riktig i enkelte tilfeller, men dette må ses opp mot verdiskaping i «periferien»



Eksisterende infrastruktur

Regionene er sentrale på Østlandet og har betydelig kapasitet for transport i tillegg til nærhet til store markeder. Det er ønskelig med økt kapasitet for godstransport på bane, men forholdene ligger likevel godt til rette for å foredle råvarer og etablere sirkulære verdikjeder tett tilknyttet store forbrukermarkeder.



Fornybare energiresurser

Regionen har betydelige vindressurser og svært gode solressurser i norsk målestokk. I tillegg har regionene stort potensiale inne bioenergi. Samlet utgjør dette stort potensiale for økt energiproduksjon regionalt. Dette bør ses i sammenheng med det store antallet transport-aktører i regionene og viktige ferdselsårer og logistikk-knutepunkter. Dette danner grunnlag for økt satsing på ladeinfrastruktur for tynge kjøretøy og fyllestasjoner for biogass.

Innhold

- 1) Sirkulær økonomi, miljøgevinster og verdiskaping
- 2) Aktørene i vår region
- 3) Dagens utgangspunkt
- 4) Bioressurser
- 5) Sirkulære muligheter



Grunnlaget for regionens bioøkonomi

- Fundamentalt sett er utgangspunktet for bioøkonomien naturgitt gjennom geologiske og klimatiske forhold. Klimatisk ligger forholdene til rette for høyproduktivt jord- og skogbruk. Geologisk og topografisk har deler av regionen naturgitte fortrinn som gir produktivt åkerbruk mens i andre deler av regionen ligger forholdene bedre til rette for husdyrproduksjon og skogbruk.
- Tradisjonelt har den såkalte «kanaliseringspolitikken» gitt klare regionale skiller for hvor vi finner åkerproduksjon og husdyrproduksjon.
- Vår region er slik sett i en særstilling fordi den befinner seg i skjæringspunktet og har en god fordeling mellom åker og eng. Dette gir spesielt gode muligheter for å utnytte husdyrgjødselen optimalt, satse på biogass, øke karboninnholdet i åkerjorden, møte kravene i ny gjødselvarer-forskrift og redusere den samlede miljøbelastningen fra jordbruket.
- Regionen har også betydelig foredling av jordbruksprodukter lokalt, også i industriell skala. På foredling i skog- og treindustrien kan det bli bedre på volum, men på innovasjonssiden finnes det noen svært sterke aktører.



Jordbruket i regionen

	Jordbruksareal i drift	Fulldyrka jord	Åker og hage	Korn og oljevekstar til mogning	Kveite	Bygg	Havre	Potet	Grønfôr- og silovekstar	Grønnsaker på friland	Eng til slått og beite	Fulldyrka eng	Anna eng og beite
3007 Ringerike (2020-2023)	73 471	70 293	54 121	49 877	21 435	16 951	10 625	1 584	261	381	19 350	16 172	3 178
3038 Hole (2020-2023)	19 911	19 625	18 806	13 706	8 140	3 451	1 641	160	0	3 002	1 105	819	286
3046 Krødsherad (2020-2023)	9 073	7 969	4 613	3 379	619	1 112	1 648	283	221	1	4 460	3 356	1 104
3047 Modum (2020-2023)	51 442	48 411	30 233	27 870	10 376	7 181	9 531	14	1 075	209	21 209	18 178	3 031
3053 Jevnaker (2020-2023)	14 442	11 922	5 218	4 480	411	3 083	696	92	488	12	9 224	6 704	2 520
3054 Lunner (2020-2023)	27 805	25 960	16 370	15 265	1 313	10 388	2 888	118	456	21	11 435	9 590	1 845
3407 Gjøvik	72 705	61 460	14 588	11 391	847	8 789	1 709	8	2 818	69	58 117	46 872	11 245
3442 Østre Toten	116 436	110 720	80 214	60 592	6 711	49 661	3 973	6 053	1 636	9 912	36 222	30 506	5 716
3443 Vestre Toten	52 420	50 096	30 785	28 492	120	26 079	2 228	155	1 633	2	21 635	19 311	2 324
3446 Gran	70 845	63 513	36 725	32 509	5 406	22 356	3 732	1 288	2 137	49	34 120	26 788	7 332
3447 Søndre Land	23 156	19 638	8 331	7 750	837	2 556	4 040	0	198	99	14 825	11 307	3 518
3448 Nordre Land	42 322	35 975	2 218	2 044	0	1 006	1 038	18	132	0	40 104	33 757	6 347
Sum	574 028	525 582	302 222	257 355	56 215	152 613	43 749	9 773	11 055	13 757	271 806	223 360	48 446

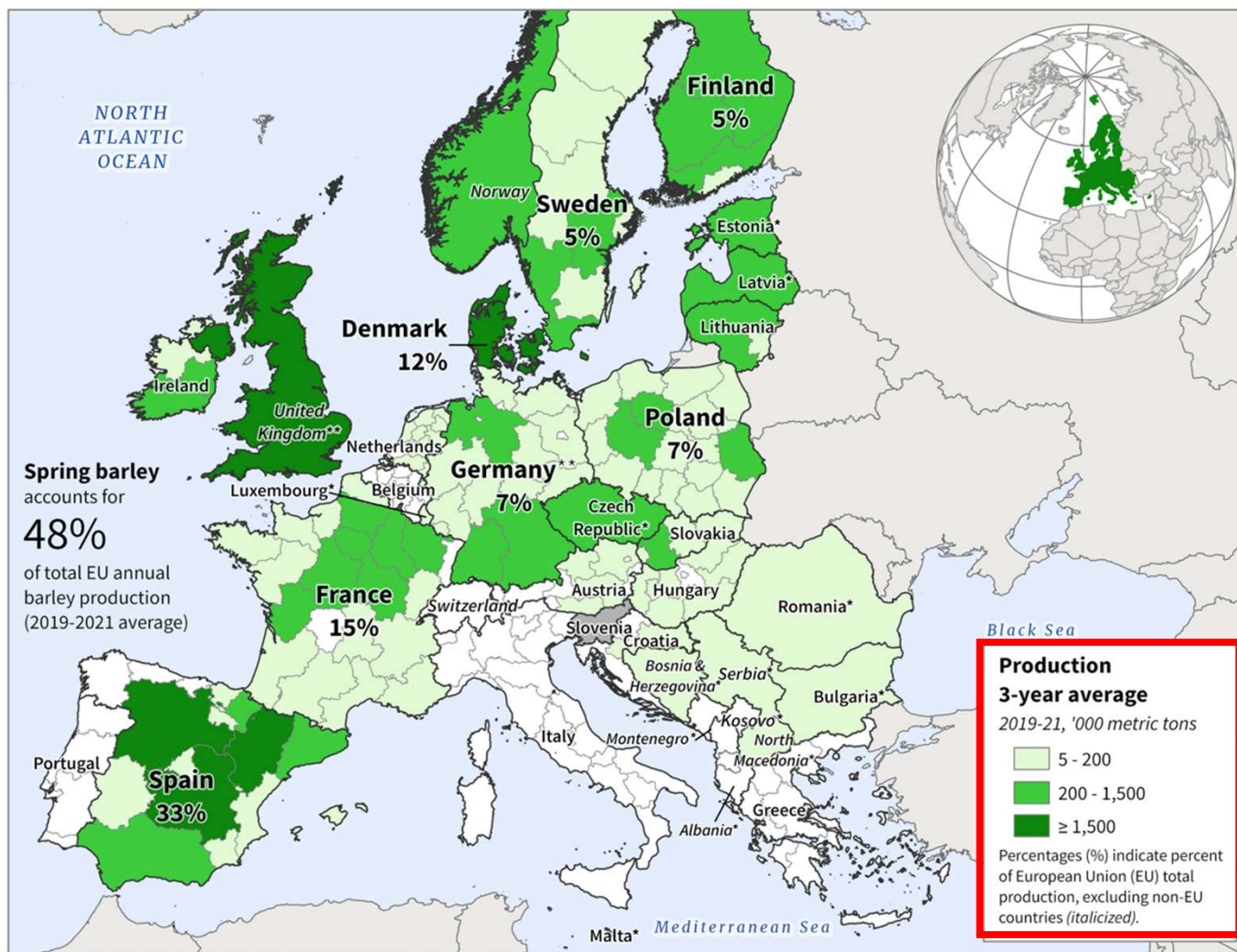
- De 12 kommunene til sammen utgjør ca. 5,7% av landets jordbruksareal i drift, hvorav Østre Toten er den største målt i areal.
- Arealet for potet og grønnsaker på friland i regionen utgjør ca. 10% av det nasjonale potet- og grønnsaksarealet.
- Ringerike er den største hvete-produsenten av kommunene.
- Østre Toten, Ringerike og Gran er de største på potet.
- Østre Toten og Hole er store produsenter av grønnsaker på friland.
- Gjøvik er størst på grovfôrproduksjon



Norge er ikke et helt ubetydelig jordbruksland i Europa

Her en fremstilling av vår-sådd bygg, hvor Norge ligger midt i feltet.

Europe: Spring Barley Production

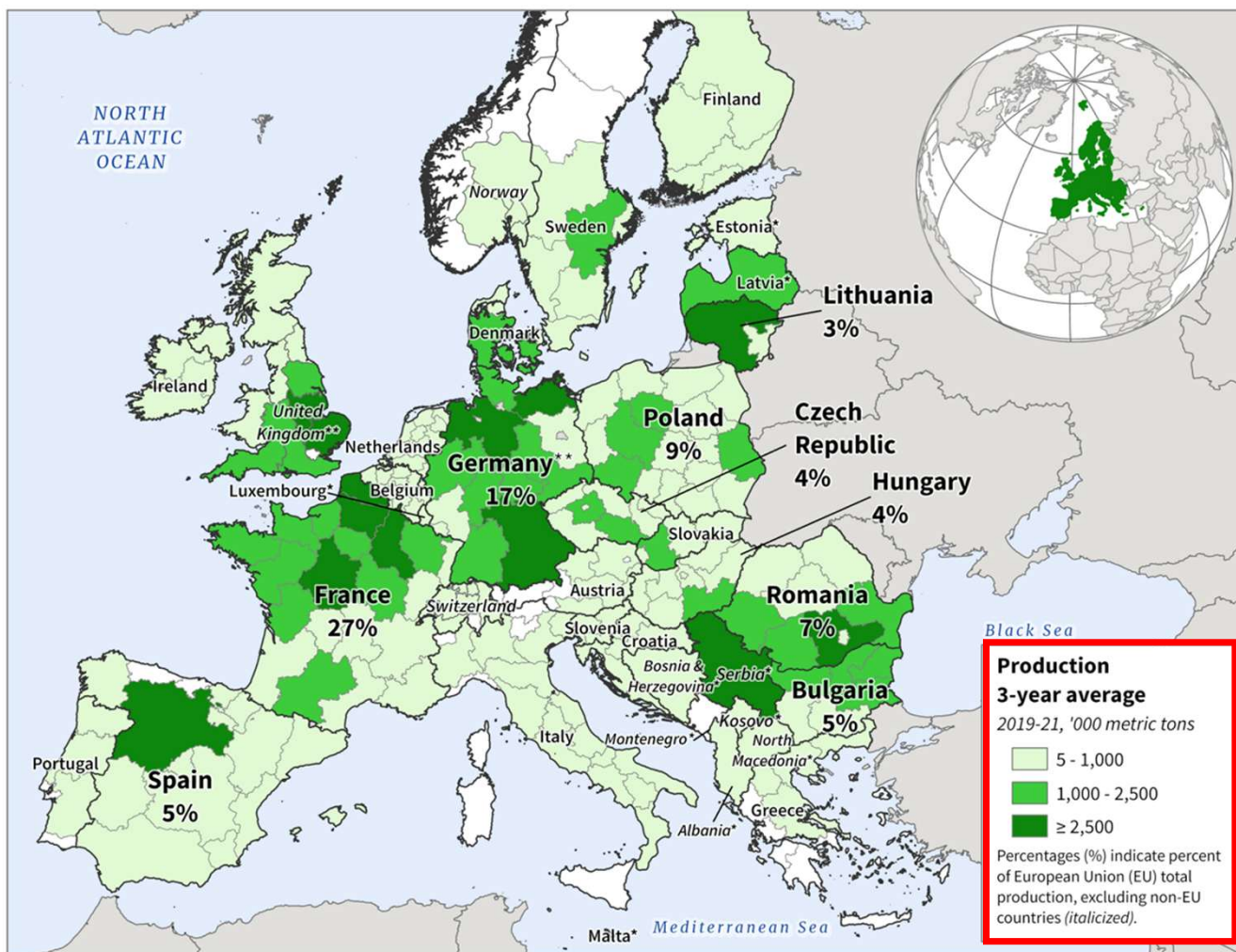


Vær oppmerksom på at grensenivåene i skalaen er ulike for de ulike kornslagene

Norge er ikke et helt ubetydelig jordbruksland i Europa

For hvete har Norge ett fylke med betydelig produksjon.
Innlandet.

Europe: Wheat Production



Vær oppmerksom på at grensenivåene i skalaen er ulike for de ulike kornslagene

Når det kommer til
havre er
«innlandet»/Østlandet
betydelig

Production 3-year average
2019-21, '000 metric tons

Color	Percentage Range (%)
Light Green	5 - 50
Medium Green	50 - 200
Dark Green	≥ 200

Percentages (%) indicate percent of European Union (EU) total production, excluding non-EU countries (italicized).

Map Data (Approximate Percentages):

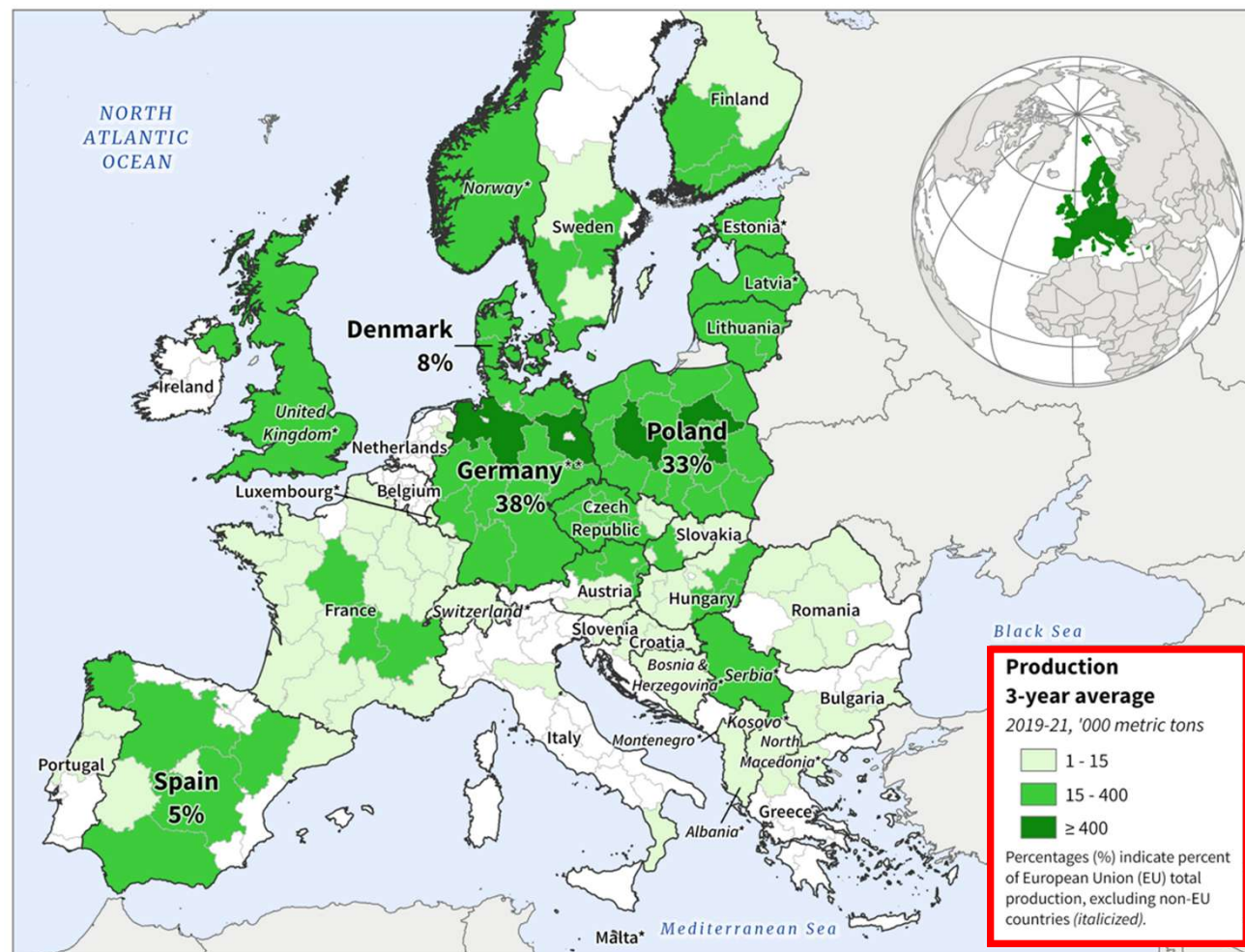
Country	Percentage (%)
Finland	14%
Norway	9%
Sweden	9%
Denmark	5%
Estonia	3%
Latvia	3%
Lithuania	3%
Poland	20%
Czech Republic	10%
Slovakia	3%
Romania	3%
France	5%
Germany	10%
Italy	3%
Spain	15%
United Kingdom	3%
Ireland	3%
Netherlands	3%
Belgium	3%
Luxembourg	3%
Austria	3%
Switzerland	3%
Slovenia	3%
Croatia	3%
Bosnia & Herzegovina	3%
Serbia	3%
Kosovo	3%
North Macedonia	3%
Albania	3%
Greece	3%
Bulgaria	3%
Portugal	3%
Malta	3%

Vær oppmerksom på at grensenivåene i skalaen er ulike for de ulike kornslagene

Norge er ikke et helt
ubetydelig
jordbruksland

Også for rug er
Norge å regne med

Europe: Rye Production



Source: Eurostat by Nomenclature of Territorial Units for Statistics (NUTS) 2 region, with exceptions indicated by * (NUTS 0/country-level data), or ** (NUTS 1 region); Average production years differ for United Kingdom (2018-20), Norway (2014-16), Bosnia and Herzegovina, Montenegro, Albania, Kosovo, Serbia (2020-22), North Macedonia, and Switzerland (2021-23)

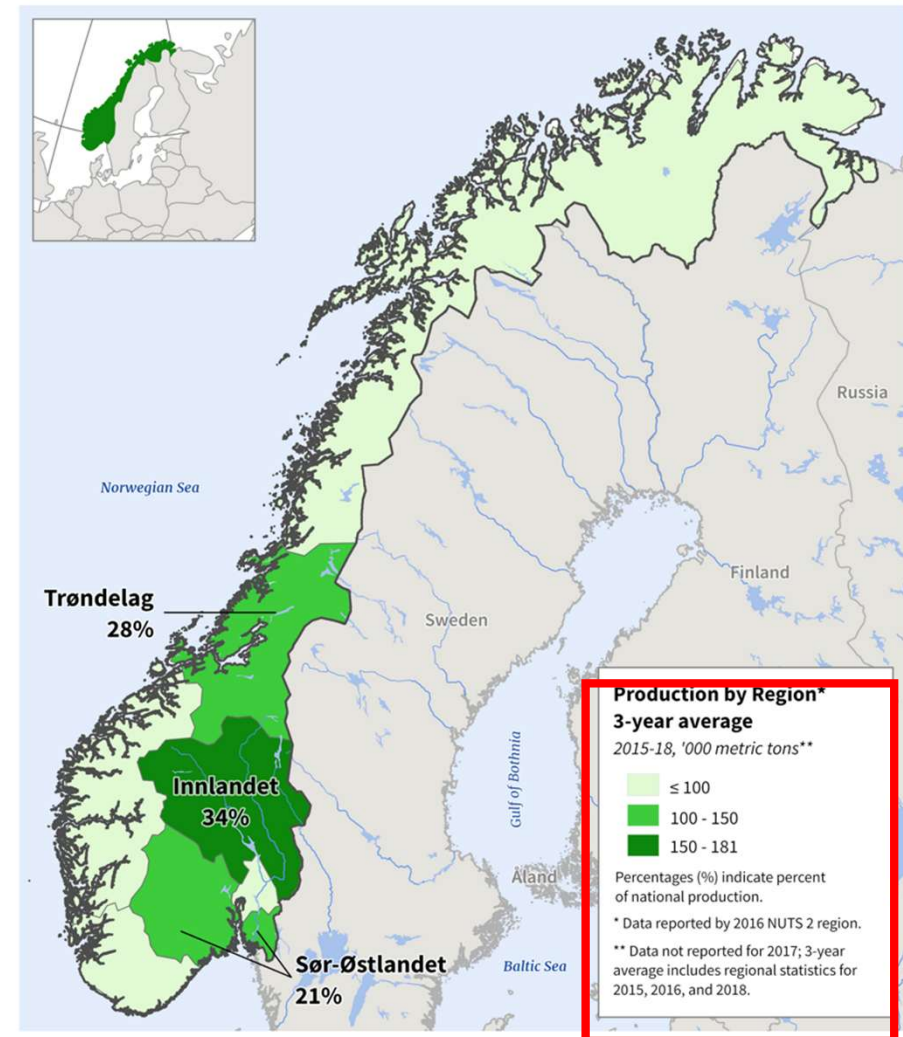
Vær oppmerksom på at grensenivåene i skalaen er ulike for de ulike kornslagene

Og vår region er viktig i denne sammenheng.

34% av Norsk bygg produseres i Innlandet. Dette er grunnlaget for Norsk kraftfôrproduksjon og kan bli en enda viktigere matressurs dersom import av korn skulle bli krevende.

I tillegg er vår region spesielt viktig for nasjonal selvforsyningsgrad på grønnsaker.

Norway: Barley Production



USDA Foreign Agricultural Service
U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE

Source: Eurostat

Vær oppmerksom på at grensenivåene i skalaen er ulike for de ulike kornslagene

Biprodukter fra kornproduksjonen



Det første biproduktet som oppstår er **halmen**. Den står/ligger igjen bak treskeren og kan pløyes ned for å bli til organisk materiale eller presses og samles for å bli til dyrefôr, strø eller bioenergi.

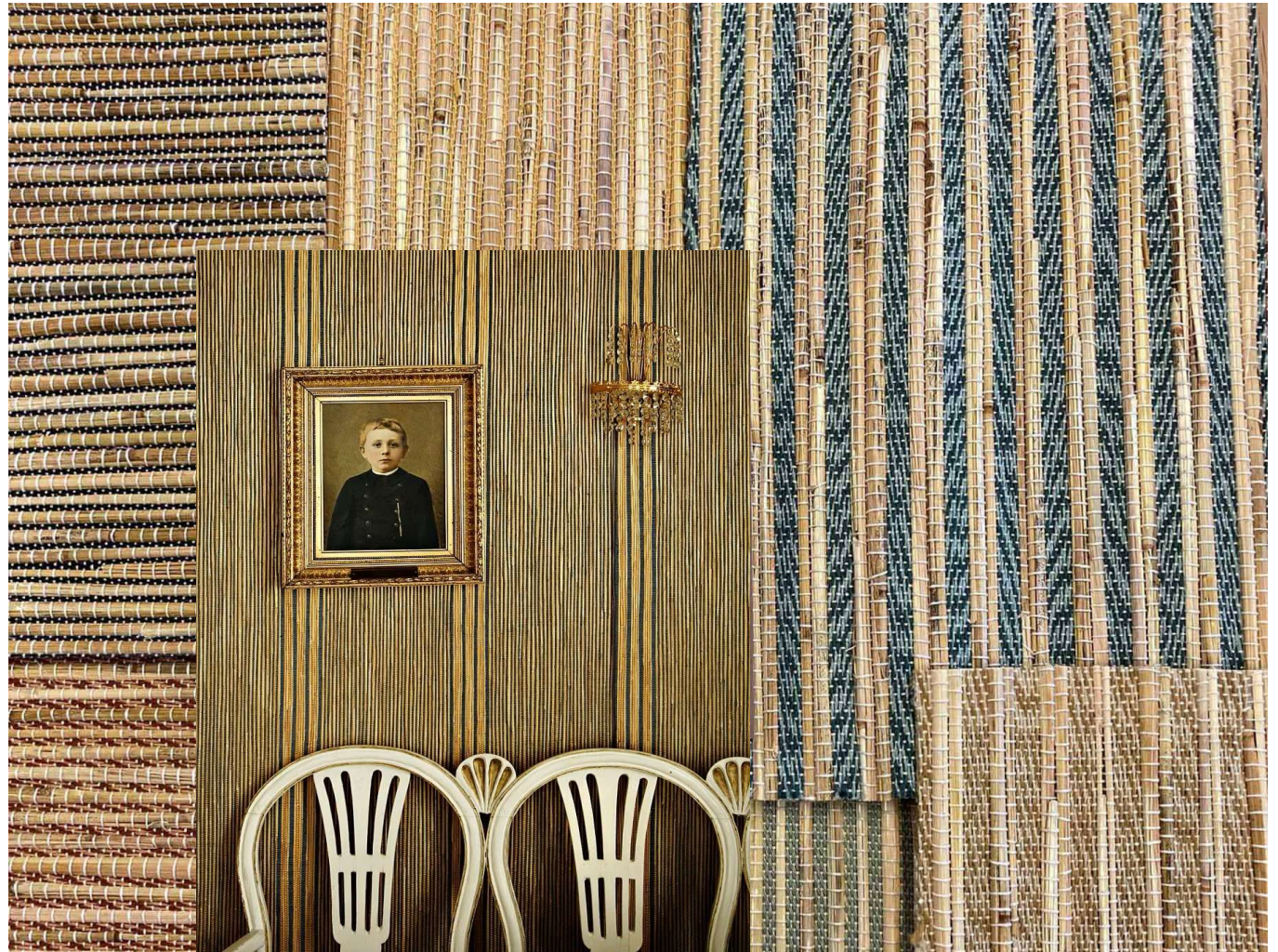


Kornavrens er skall, småkorn, ugrasfrø og annet som ikke skal med videre i produksjonen av matkorn og fôrkorn. Kornavrens brukes i hovedsak til fôr og markedet ansees som velfungerende. En mindre andel benyttes til bioenergi.



Både **halm** og **kornavrens** brukes i betydelig utstrekning til fôr i dag.

Eksempel på
eksklusivt
biprodukt av
halm



Skogbruket i regionen

- Skogbruket er en svært viktig næring i regionen. Samlet uttak for de tolv kommunene utgjorde 11,6 % av Norges samlede uttak i 2024
- Samlet uttak var på nærmere 1,4 millioner m³ hvorav gran utgjør den største andelen med over 1 million m³.
- Ringerike har størst uttak samlet sett og er desidert størst på furu.
- Gjøvik har størst uttak av gran.
- Generelt har uttaket av gran økt i regionen det siste 10-året, mens furu er flatt eller ned for de fleste kommunene.

	Gran	Furu	Lauv	Ved til brensel	Samlet uttak per kommune
Lunner	60261	7990	1537	0	69788
Jevnaker	27108	11796	1178	0	40082
Ringerike	161989	111627	13154	0	286770
Hole	13629	3471	286	0	17386
Modum	55860	25543	2005	0	83408
Krødsherad	64574	17608	3336	0	85518
Gjøvik	202101	2101	2478	0	206680
Østre Toten	113187	823	1071	0	115081
Vestre Toten	44532	2394	498	0	47424
Gran	108346	28624	1915	0	138885
Søndre Land	133316	22739	5034	0	161089
Nordre Land	105162	15639	645	0	121446
Totalt	1090065	250355	33137	0	1373557

Skogbruket er i endring med økt fokus på sertifisering, økt bruk av metoder for lukket hogst og større interesse fra storsamfunnet. Samtidig pekes det fra flere hold på at gran på lavereliggende områder på Østlandet vil bli stadig mer tørke- og sykdomsutsatt som følge av klimaendringer (Landbruksdirektoratet, 2024). Samlet gir dette god grunn for å sette fokus på utvikling av skogbruket i regionen med tanke på langsiktig og klimasmart skogbruk. Transportøkonomisk institutt har ikke analysert Østlandet i detalj, men basert på nasjonale forholdstall indikerer at 400 000– 600 000 m³ sendes ut av regionen for foredling. Dermed er det stort potensiale for økt lokal foredling.



Restråstoffer i regionen

Kommentar til restråstoffene:

- I dette prosjektet er råstoffene kartlagt og beregnet på kommunenivå. Se regneark for detaljert oversikt.
- **Husdyrgjødsel** er den desidert største fraksjonen. Tørrstoffinnholdet varierer fra 5% til oppimot 50%.
- De **tre-baserte råstoffene** er beregninger for hvor mye rest det ville ha blitt dersom regionen foredlet alt som avvirkes lokalt.
- **Slakteavfall** generert i regionen er ikke tatt med fordi dette forsvinner ut av regionen og havner i en etablert verdikjede.
- **Restråstoffene fra grøntsektoren** er kjent for å være utilgjengelige. Både Nofima (2016) og prosjektet BioDigSirk (2022) hadde problemer med å gjøre fornuftige estimater fordi aktørene i verdikjeden er lite villig til å dele informasjon. For å likevel gi en pekepinn kan vi anslå at 5% av totalavlingen ligger igjen på jordet og ytterligere 10% blir sortert ut i foredlingsleddet, og videre anta en snittavling på 4 tonn/daa og gange dette med 23 530 daa. Da får vi: $(1 - 0,15) \times 4 \times 23\,530 = \text{ca. } 80\,000$ tonn våtvekt. Med en tørrstoffandel på 20% gir det 16 000 tonn tørrstoff.

Restråstoff	Mengde (tonn våtvekt)
Halm	58802
Kornavrens	28090
GROT	128 837
Bark	53 167
Sagflis	34 861
Celluloseflis	133 295
Råkapp	2 418
Tørrkapp	6 433
Aske	946
Husdyrgjødsel	508 471
Matavfall	9362
Totalt	964681

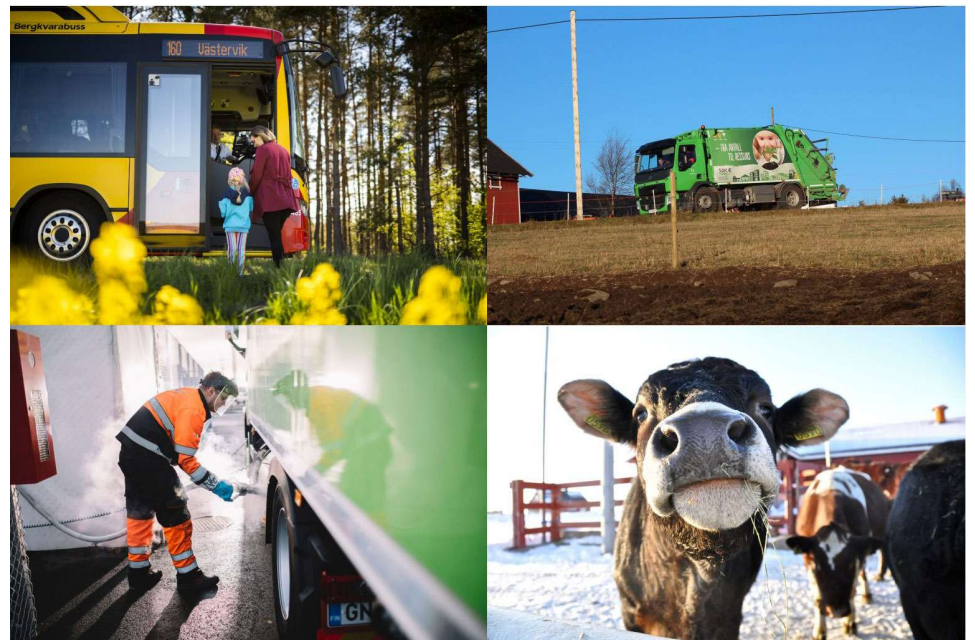


Drivere i etterspørsel etter bioråstoff

Biokull



Biogass



Drive i etterspørselen etter bioråstoff (1/2): **Biokull**

- Magasinet skog (utg. 4, 2025) melder at kommunene Hole, Ringerike, Jevnaker, Krødsherad og Modum har sendt brev til regjeringen hvor de ønsker fortgang i behandlingen av en planlagt tremassefabrikk i Treklyngen/Follum ved Hønefoss.
- HitecVision har lagt inn bud på Vow Green Metals ASA og alt tyder på at transaksjonen vil bli gjennomført. Dette kan indikere at pilotprosjektet (**biokull**) på Follum i Ringerike blir realisert i full skala.
- Obio AS på Rudshøgda er i ferd med å mer enn doble sin produksjonskapasitet av **biokull**.
- Andre biokullprosjekter i tilstøtende regioner er også under utvikling.

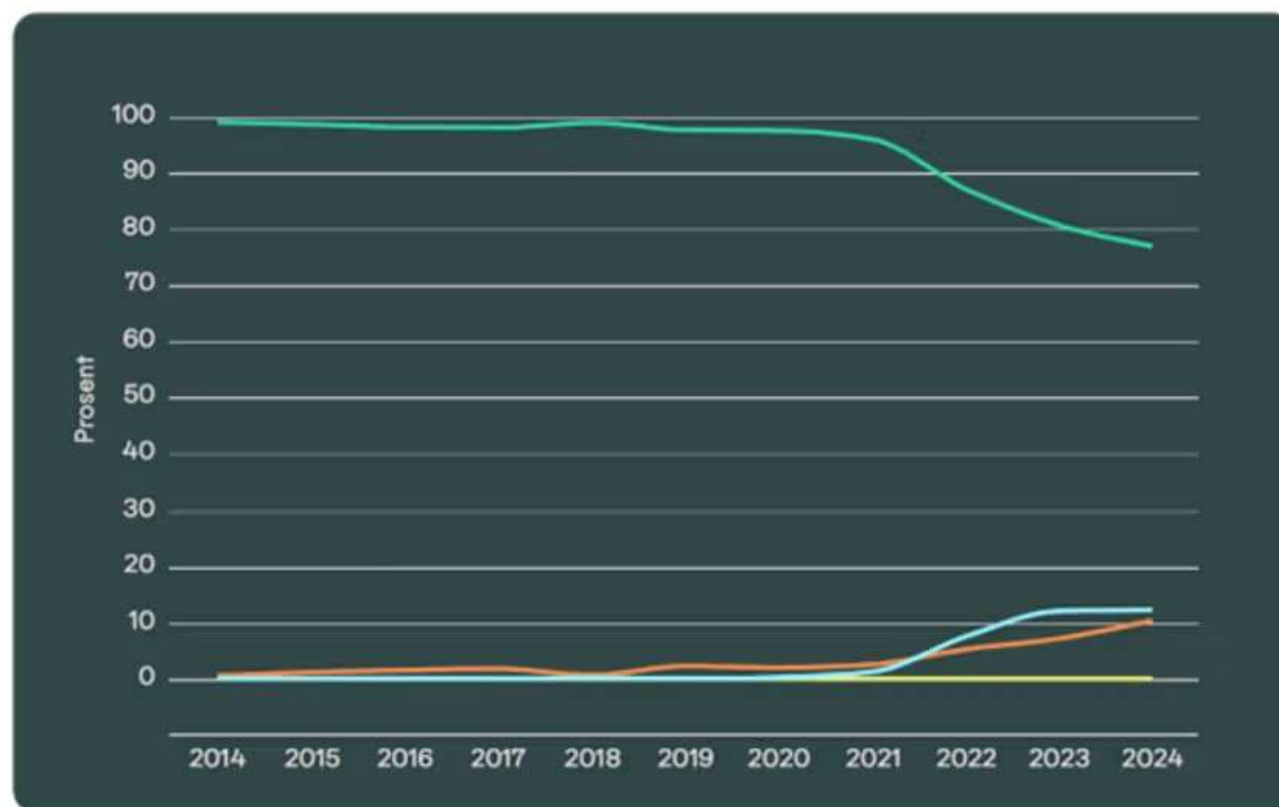
Drive i etterspørselen etter bioråstoff (2/2):

Biogass

- **HRA** planlegger oppgradering og utvidelse ved sitt biogassanlegg i Jevnaker.
- **Gjøvikregionen** ser på muligheter for å etablere et industrielt biogassanlegg basert på husdyrgjødsel.
- Mulig nytt **slambehandlingsanlegg** for fem eller åtte kommuner til erstatning for Rambekk i Gjøvik. Bør bygge biogassanlegg i tilknytning til nytt anlegg.
- **Benteler** og **Metalco** må over fra fossil propan til mer klimavennlig smeltekilde innen 2030. Mest sannsynlig biogass.
- Havila planlegger å bygge biogassanlegg på Rudshøgda. Deler av jordbruket i Gjøvik kommune er dermed innenfor aktuell transportdistanse (typisk 50 km).
- 40% av alle nyregistrerte lastebiler i 2025 er på biogass (20% el)

Nyregistrerte tungbiler per år per drivstoff

● Diesel ● Biogass ● Hydrogen ● Elektrisk



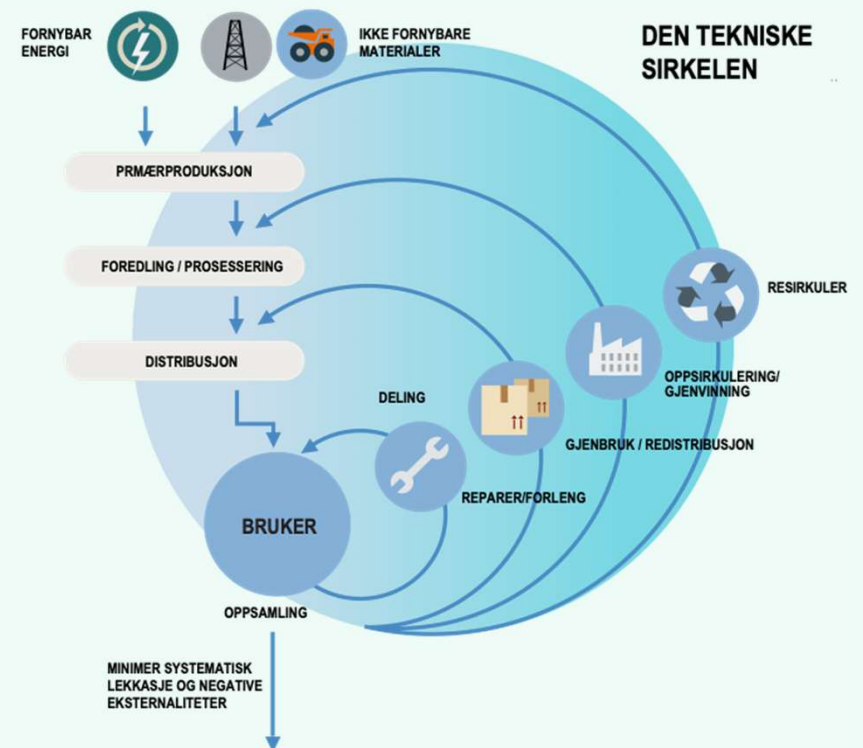
Innhold

- 1) Sirkulær økonomi, miljøgevinster og verdiskaping
- 2) Aktørene i vår region
- 3) Dagens utgangspunkt
- 4) Bioressurser
- 5) Sirkulære muligheter



Sirkulære muligheter- Ikke-biologiske materialer

- Metaller og metallurgisk industri.
- Kunnskapsindustrien er tatt med her.
- Tekstilindustri er tatt med her selv om den inneholder både biologiske og fossile materialer (f.eks. polyester).
- Det er flere berøringspunkter mellom den tekniske- og den biologiske sirkelen.

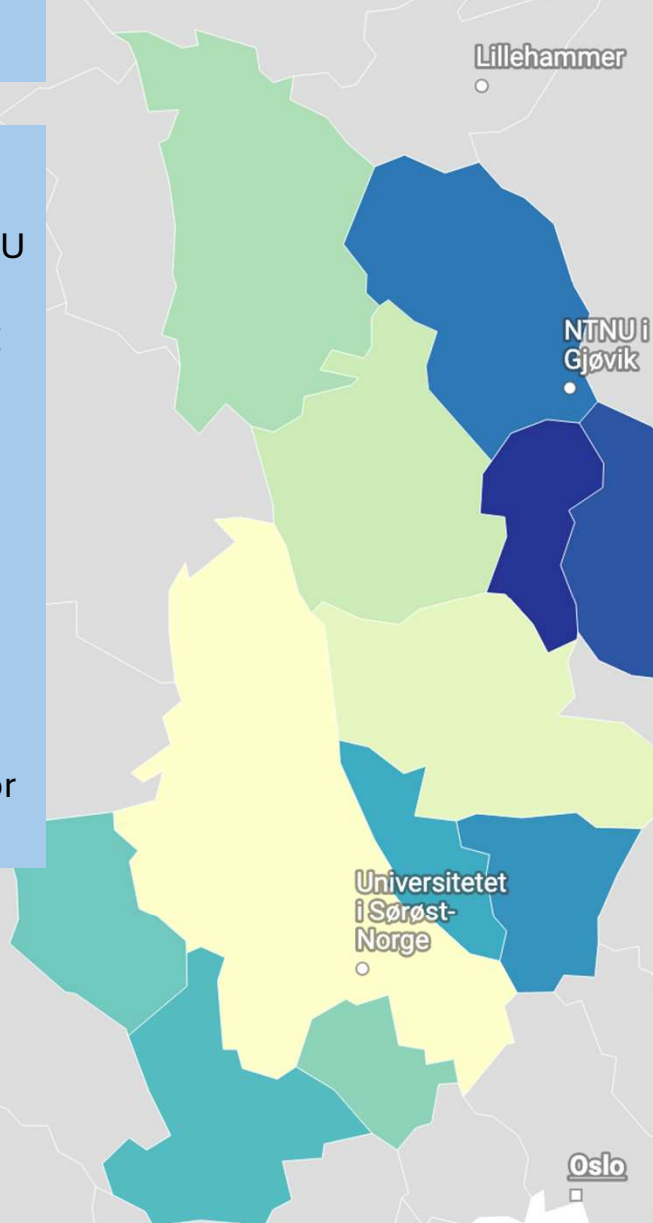


Kilde: Ellen Macarthur Foundation



Kunnskapsindustrien

- NTNU Gjøvik – IT, helse og industrideign
- SINTEF Manufacturing – Industriell FoU og automatisering
- NIBIO Apelsvoll – Landbruksforskning og klimaanalyser
- USN Hønefoss – Økonomi, ledelse, digitalisering
- Raufoss industripark – Forsvarsindustri, lettmaterialer
- Nammo – Avansert forsvarsteknologi og rakettsystemer
- CEET / Katapult Raufoss – Opplæring og teknologioverføring
- Vitensenteret – Teknologi og realfag for barn og unge



Forskning og høyere utdanning spiller en nøkkelrolle i å styrke konkurransekraften og bærekraften i regionen. De teknologitunge miljøene på Gjøvik og Raufoss, sammen med forskningsinstitutter som NIBIO på Apelsvoll og USN på Ringerike, bidrar til innovasjon, grønn omstilling og verdiskaping – i tett samspill med lokalt næringsliv. Slik fungerer regionens kunnskapsinfrastruktur som en motor for utvikling innen industri, landbruk, forsvar og offentlig sektor.

Videre muligheter – fra sterk til ledende:

Knytte FoU tettere til jord- og skogressursene

– bygge bioøkonomiske verdikjeder (tre-, fiber- og bioraffineri) som gir lokal foredling av regionens store råstoffvolumer.

Stimulere industriell pilotering og katapult-samarbeid

– flere demonstrasjonsprosjekter i Raufoss–Gjøvik-klyngen med kobling til agro- og skogbaserte bedrifter.

Digitalisere primærnæringene

– utnytte regionens ekspertise på sensorteknologi, AI og cybersikkerhet til presisjonsjordbruk, skogkartlegging og klimadata.

Etablere felles innovasjonsfond / klyngeprogram

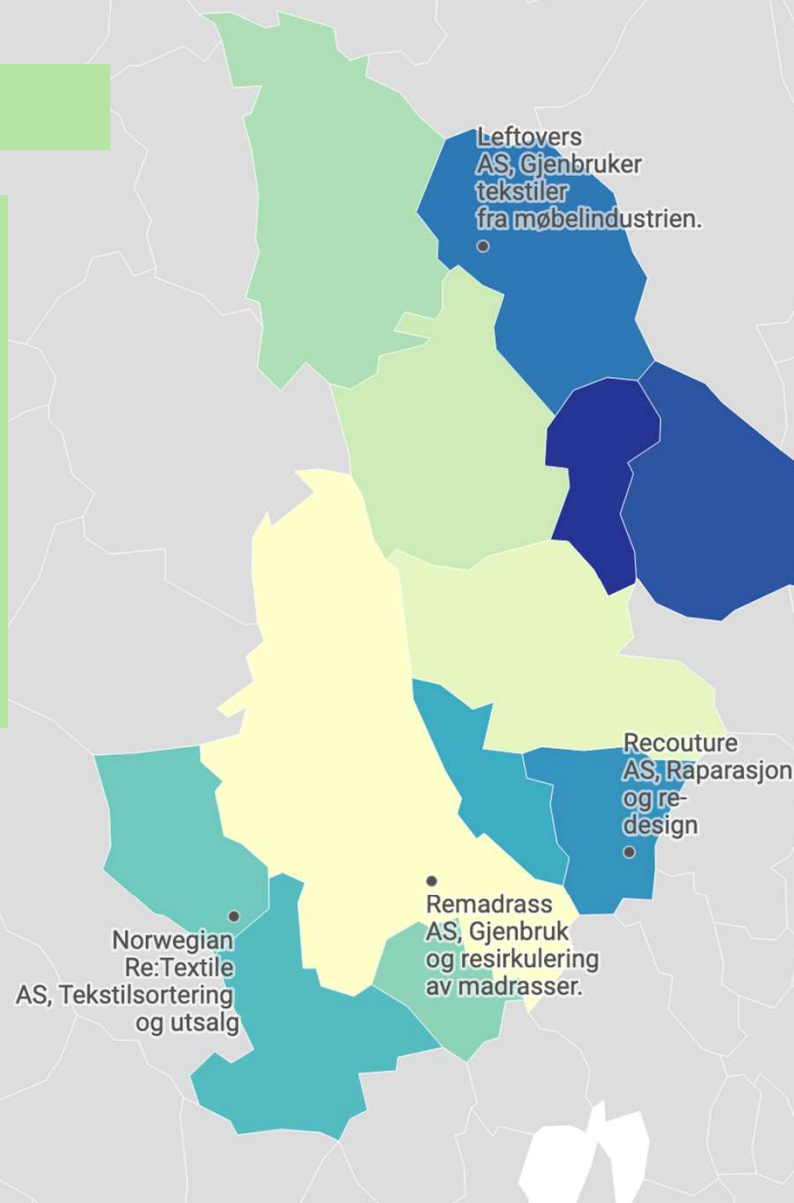
– samfinansiere tidligfase prosjekter som forener akademia, oppstartsselskaper og etablerte industribedrifter.

Med slike grep kan regionen bevege seg fra å være en sterk kunnskapsaktør til å bli et nasjonalt tyngdepunkt for sirkulær industri og bærekraftig ressursutnyttelse.

Sirkulære tekstiler

Relevante aktører

- Norwegian Re:Textile AS
- Remadrass AS
- Recoture AS
- Leftovers AS
- Nor Tekstil AS
- Logistikk.
- (Gausdal Sewing Industry. Moden reparasjonsaktør for tekstiler. Høyt volum)



Tidlig fase – stort vekstpotensial

Næringen har mye av infrastrukturen på plass, men volumene er små og verdikjeden fragmentert. Skal den bli betydelig, må offentlig og privat etterspørsel dra markedet.

Kommunal nøkkelrolle fra 2025

Kildesortering: Fra 1. januar 2025 er utsortering av tekstiler fra restavfall lovpålagt. Kommunene må sikre gode innsamlings- og sorteringsordninger.

Innkjøpsmakt: Offentlige anbud på arbeidstøy, helse- og pleietekstiler m.m. bør kreve gjenbruk, reparasjon eller fiber-til- fiber-løsninger – ikke bare «laveste pris».

Sirkulær partnerskapsmodell: Samle inn, reparere og re-levere kommunale tekstiler gjennom lokale aktører (vaskehaller, reparasjonssentre, industrisøm, redesign).

Sirkulær metallindustri - de store aktørene

Rolle i verdikjeden	Aktør (kommune)	Hva de gjør	Relevans for sirkularitet
Innsamling / sortering av skrap	Metallco Oppland AS (Gjøvik)	Regional hub for jern- og ikke-jernskrap; leverer til egne smelteverk og eksterne kunder (metallco.com)	Sikrer jevn flyt av lokalt skrap inn i materialsirkelen
	Stena Recycling (Hønefoss)	Tar imot metaller, EE-avfall m.m. fra bedrifter/kommuner (stena-recycling.com)	Volum og logistikk rutiner som kan kobles mot Raufoss-industrien
	Ragn-Sells (lokale avd. Gran/Lunner/Jevnaker)	Innsamling, fraksjonering og handel med metall- og blandingskrap (ragnsells.no)	Gir ekstra kapasitet og markedsadgang
Sekundær smelting / legeringer	Metallco Aluminium AS (Eina, Vestre Toten)	Smelter ~20 000 t/år aluminiumskrap til foundry-legeringer (metallco.com)	Kortreist sekundær aluminium som kan erstatte primærmetall
Høyverdi prosess & komponenter	Raufoss Technology (Vestre Toten)	Globalt ledende leverandør av lette Al-chassis-deler til bilindustri. (raufosstechnology.com)	Kan lukke kretsløpet ved å bruke regionalt resirkulert Al
	Raufoss Aluminium (Vestre Toten)	Ekstruderer og maskinerer profiler & komponenter; utspring fra Hydro (raufossaluminium.com)	Åpen for «grønn-Al» med lavt CO ₂ -fotavtrykk
	Nammo (Vestre Toten)	Forsvars- og romfarts-komponenter i avanserte metaller	Potensiell «high-end» bruker av resirkulerte spesiallegeringer
	Mustad (Gjøvik)	Verdensledende fiskekroker (ståltrekking & herding) (mustad-fishing.com)	Visningscase på sirkulær stålbruk i niche-produkt
FoU & testarenaer	SINTEF Manufacturing / Gemini Centre (Raufoss)	Forskning på metallforming, additive & sirkulær produksjon (sintef.no)	Teknologiløft for effektive, lav-utslipps prosesser
	NTNU Gjøvik	Material- og produksjonslab for lette metaller & AM	Kobler studenter/forskere til industriprosjekter

Sirkulær mulighet

Lukke materialsløyfe lokalt

Avtaler mellom Metallco Aluminium og Raufoss-bedriftene om retur av produksjonsspon og utstøp → direkte tilbake i smelteovn.

Avansert skrapsortering

Automatisert AI-/sensorbasert separasjon (NTNU Gjøvik × SINTEF) gir renere fraksjoner og høyere material-verdi.

Grønn energi & reduksjonsmidler

Utnytte regionens bioenergi (skogsflis, biogass) og bio-karbon fra planlagt pyrolyseanlegg som reduksjonsmiddel i sekundær smelting.

Digital sporbarhet

Blockchain/IoT-merker for å dokumentere resirkulert innhold – styrker konkurransekraft i bil- og byggmarkedet.

Offentlig innkjøpsmakt

Kommunene kan kreve minimumsandel resirkulert metall i nye bygg, infrastruktur og kommunalt utstyr.

Sirkulær metallindustri – de mindre aktørene

Rolle	Aktør (kommune)	Nøkkelfunksjon
Bil- og maskindemontering	Vazelina Bilopphøggeri AS (Gjøvik)	Deler ut ~8 000 tonn komponenter/skrap pr. år; henter og miljøsanerer vrak før metallet sendes videre til Metallco. (vazelinabilopphuggeri.no)
	Biri Bilopphuggeri (Gjøvik/Biri)	Lokal mottaker av person- og varebiler; plukker gjenbrukbare deler og sorterer metaller før pressing. (gulesider.no)
	Bildemontering Ringerike AS (Hønefoss)	Behandler ca. 2 000 vrakbiler årlig; håndterer både ferrolegeringer og ikke-jernmetall. (bil-demontering.no)
Metall- og EE-innsamling	HRA gjenvinningsstasjoner (Roa /Lunner + Jevnaker + Ringerike)	Kommunale mottak som skiller ut metallfraksjoner og småskrap, inkl. hvitevarer. (hra.no)
	Horisont Miljøpark IKS – Dalborgmarka (Hunndalen/Gjøvik)	Regionens største miljøpark for husholdnings- og næringsmetall, inkl. kobber, AL-profiler og EE-skrap. (mittanbud.no)
	Østlandet Gjenvinning AS (flere kommuner)	Små og mellomstore containertjenester; konsoliderer metallskrap før salg til Norsk Gjenvinning/Metallco. (xn--g-4ga.no)
Reparasjon / service	K.E Gjenvinning AS (Øyer)	F-gass-sertifisert demontering av varmepumper + bortkjøring til metall/EE-gjenvinning; dekker store deler av Mjøs-regionen.
	Varmepumpe og service AS (Lunner)	Tar inn og resirkulerer brukte varmepumper
	Lokal sveise- og verkstedklynge (Kolbu/Kapp/Reinsvoll m.fl.)	Små verksteder – KriNor Sveiseservice, Solbakken Maskinering m.fl. – som forlenger levetiden til landbruks- og industrikomponenter (bearbeiding, hardfacing, påsveis av slitedeler).

Sirkulær mulighet

Lukke materialsløyfe lokalt

Avtaler mellom Metallco Aluminium og Raufoss-bedriftene om retur av produksjonsspon og utstøp → direkte tilbake i smelteovn.

Avansert skrapsortering

Automatisert AI-/sensorbasert separasjon (NTNU Gjøvik × SINTEF) gir renere fraksjoner og høyere materialverdi.

Grønn energi & reduksjonsmidler

Utnytte regionens bioenergi (skogsflis, biogass) og bio-karbon fra planlagt pyrolyseanlegg som reduksjonsmiddel i sekundær smelting.

Digital sporbarhet

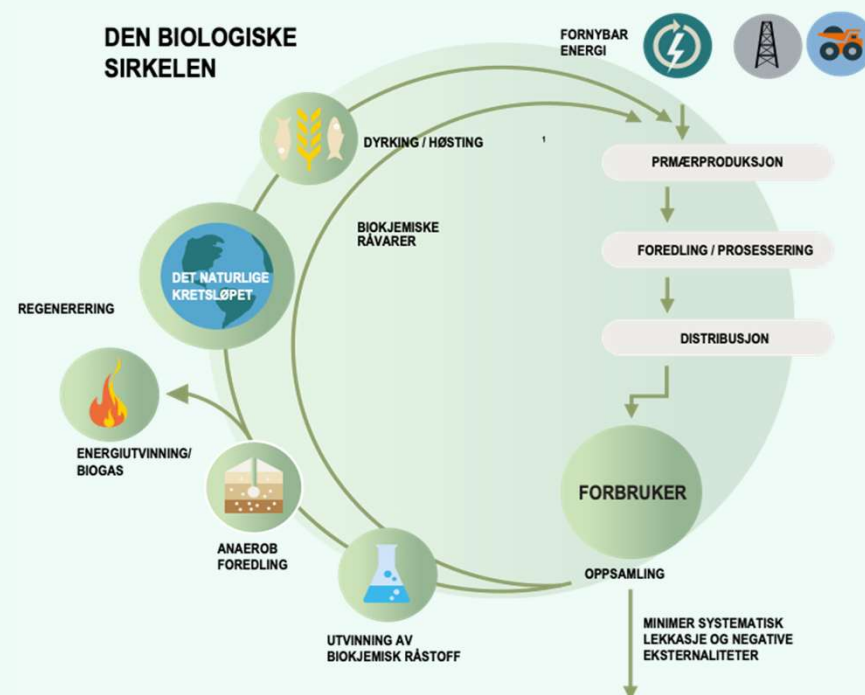
Blockchain/IoT-merker for å dokumentere resirkulert innhold – styrker konkurransekraft i bil- og byggmarkedet.

Offentlig innkjøpsmakt

Kommunene kan kreve minimumsandel resirkulert metall i nye bygg, infrastruktur og kommunalt utstyr.

Sirkulære muligheter- biologiske materialer

- Insektproduksjon
- Fôrproduksjon og nye fôringredienser
- Biogjødsel
- Bioparker – muligheter og samspill



Kilde: Ellen Macarthur Foundation



Markedutsikter:

Bioøkonomien er preget av sterk vekst og utvikling

KLIMA- OG NATURKRISE

Sterke økonomiske insentiver for et systemskifte.

HØYE RÅSTOFFPRISER

Krig og usikkerhet skaper knapphet og globale forsyningskjeder er sårbare

BIOLOGISK INNOVASJON

Enorm utvikling innen nye produksjonsmetoder

INDUSTRIUTVIKLING

Store investering i ny produksjonskapasitet.

REGULATORISK ENDRING

Fotavtrykk blir et måltall både på bedrifts- og samfunnsnivå



Gjødsel- produksjon

2020	2030	+
184.6	251.6	3.6%
mrd. dollar	mrd. dollar	vekstrate per år



Bioenergi

2020	2030	+
102.5	217.8	7.6%
mrd. dollar	mrd. dollar	vekstrate per år



Biomaterialer

2020	2030	+
64.9	212.4	13%
mrd. dollar	mrd. dollar	vekstrate per år

Marin fotosyntese

2020	2030	+
7.23	15.4	8.8%
mrd. dollar	mrd. dollar	vekstrate per år



Insekt produksjon

2020	2030	+
0.9	9.60	28%
mrd. dollar	mrd. dollar	vekstrate per år



Sopp og gjær

2020	2030	+
2.65	5.21	7.8%
mrd. dollar	mrd. dollar	vekstrate per år

Proteinforesdning

2020	2030	+
14.8	37.6	11%
mrd. dollar	mrd. dollar	vekstrate per år

Biokull

2020	2030	+
0.2	0.6	13%
mrd. dollar	mrd. dollar	vekstrate per år

Eksempel. Insektproduksjon (1/3)

Produksjonen av fôr og fôrråvarer til oppdrettsnæringen står for mellom 70-80% av klimaavtrykket til laksen. Husdyrproduksjonen har måttet tåle kritikk for kraftfôrets innhold av både palmeolje og soya. Høye utslipp knyttet til fôret og bruk av andre lands jordbruksareal har vært et ankepunkt for kritikerne av Norsk kjøttproduksjon og oppdrettsnæring.

Vegetabilsk matavfall og rest fra grøntsektoren har begrenset fôrverdi i sin opprinnelige form, selv om til en viss grad brukes til dette. Ved å mate insektene med disse restråstoffene oppnås en oppkonsentrering av protein. Insektmelet er i tillegg tørt og kan dermed tas i bruk i tradisjonell kraftfôrproduksjon. For svin og fjørfe er det i tillegg tillatt å fôre med levende, fryste og tørkede larver.

Den informasjonen som finnes om investeringskostnader tyder på at det koster ca. 20 kr/kg produksjonskapasitet insektmel.



Foto: Invertapro



Insektproduksjon og produktene

- Hele tørkede eller friterte larver til humant konsum, samt insekmel til sammensatte produkter.
- Fôringrediens til kraftfôr for oppdrettsfisk, fjørfe og svin.
- Fullgjødning til hagebruk eller innsatsfaktor i biogjødselblandinger.

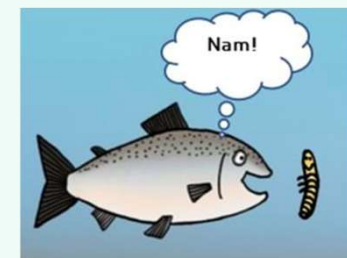


Foto: Invertapro

Eksempel. Insektproduksjon (3/3)

Potensial for fôr og fôrråvarer ved utnyttelse av tilgjengelig egnet restråstoff

Produkt	Mengde (tonn TS)	Pris/tonn	Verdi (NOK)	Endrings-effekt totalt*
Insektmel med 50-60% protein	5000	12 000 NOK	60 MNOK	21 000 tonn CO ₂ e

Beregning av erstatningseffekt tar utgangspunkt i at restråstoff brukes som primære innsatsfaktor, og sammenligner utslippene i denne produksjonsformen med produksjon og transport av soya, som er den viktigste ingrediensen for å øke proteinkonsentrasjonen i kraftfôr.

*Hvert tonn av denne fôrråvarene kan erstatte 0,75 tonn soyaprotein-konsentrat. Konverteringsrate fra alle RR er basert på et ca. proteininnhold.



Fôrproduksjon

I langtidsplanen for forskning og høyere utdanning, som presenterer målrettede samfunnsoppdrag som et nytt virkemiddel, blir bærekraftig fôr identifisert som ett av de to vedtatte samfunnsoppdragene. Å fokusere på utviklingen av en regional fôrindustri blir sett på som svært relevant, ikke bare i forhold til målene i langtidsplanen, men også i tråd med flere tematiske prioriteringer hos Forskningsrådet. Denne retningen gjør ny fôrindustri til et viktig satsingsområde, som forventes å motta betydelig FoU-finansiering i tiden som kommer. Regionen har et svært godt utgangspunkt for å utvikle ny fôrindustri.

Konkrete muligheter innen fôrproduksjon:

- **Insektproduksjon** på regionens ressurser. Insektsmel som proteinkilde i kraftfôr. Velegnet som fôrråvare til landbasert oppdrett.
- **Mikroalgeproduksjon**. Protein og essensielle fettsyrer (Omega-3) som ingrediens til fôr for både landlevende og marine arter.
- En betydelig andel av kornproduksjoen i regionen går i dag til dyrefôr. Noe av dette arealet kunne vært nyttet til å produsere **andre fôrvekster med høyere proteininnhold** og andre fôregenskaper, eksempelvis **erter, bønner, raps** osv.



Gjødsel og jordforbedring

Gjødselens funksjon er å fremme plantevekst, oftest med sikte på å gi størst mulig avling av høyest mulig kvalitet.

Bio-basert gjødsel er sammensatt og inneholder ofte et spekter av makro- og mikronæringsstoffer, samt karbonforbindelser som styrker jordas mikroliv og –fysiske egenskaper, og virker dermed positivt for langsiktig produksjonsevne. Arealer med ensidig åkerbruk vil ofte ha et lavt og synkende innhold av organisk materiale i jorda. Biogjødsel som også inneholder organiske forbindelser (C-forbindelser) vil derfor være svært gunstig for jordkvalitet og langsiktig produksjonsevne på disse arealene.

Konkrete muligheter inne jord og gjødselproduksjon:

- Insektsgjødsel (frass) direkte til hagebruk eller som innsatsfaktor i biogjødselblandinger.
- Bioest fra biogassproduksjon. Mye bør trolig returneres til bøndene som har levert husdyrgjødsel til biogassproduksjon, men noe kan med fordel gå til åkerbruk.
- Utvinning av fosfor og nitrogen fra avløpsslam til bruk i gjødselblandinger.
- Produksjon av bio-stimulanter eller utvinning av slike fra restråstoffer.
- Produksjon av biokull til jordbruksformål.
- Utvikling av torverstatninger for restråstoffer.



Utvikling av bioparker (1/5)

Referanse caser | Kalundborg og GreenLab Skive adresserer flere suksessfaktorer – disse faktorene er avgjørende for å utvikle fremtidsrettede bioparker og industrisymbioser som lykkes kommersielt.



Suksessfaktorer

Kalundborg

Tilrettelegger for
komplementære
partnere

Enkelhet i
operasjonen

Drevet for og
av selskapene

Lønnsomhet
som driver

Tillit og
informasjons-
utveksling

Ingen
motstridende
interesser

GreenLab Skive

Læringsarena for
kommersiell vinning

Skape arbeidsplasser
i kommunen

Finansiering og
støtte fra kommunen



En bioparks kommersielle mål

Skalere driften på sikt

Skalere sin operasjonelle kapasitet for å oppnå økonomisk lønnsomhet. Dette innebærer å utnytte de kostnadsmessige fordelene som ligger i samlokalisering og utnyttelse av andre aktørers bi-produkter.

Salg av forretningsmodell

Selge forretningsmodellen og det sirkulære konseptet – bistå med konsulentvirksomhet i etablering og eventuelt drift av andre sirkulære industriparker.

Energileverandør

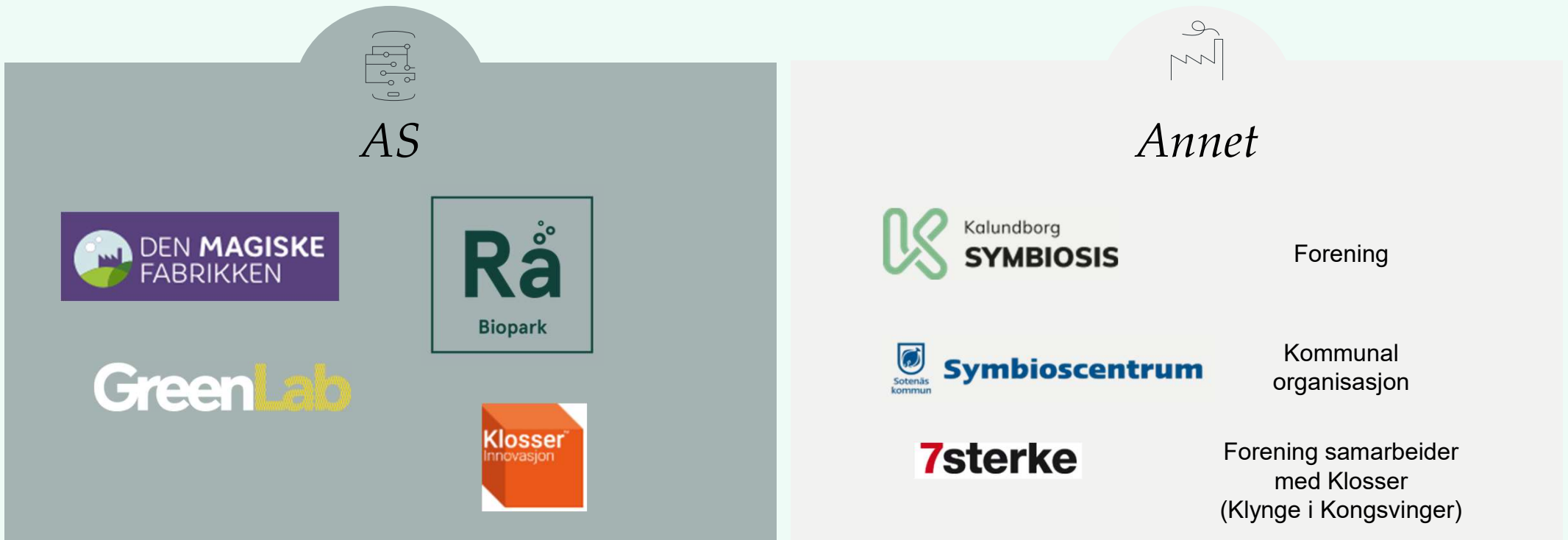
Ta rollen som en energileverandør for å sikre pålitelig energiforsyning til de tilknyttede bedriftene. Dette kan inkludere produksjon av bioenergi, solenergi, vindkraft eller annen grønn energi som kan distribueres internt i bioparken og overskuddsenergi selges til nærliggende samfunn.

Gjennomgående samfunnsaktør

Mål om å bidra til lokal samfunnsutvikling, være en innovasjonshub, skape arbeidsplasser, samarbeide med forsknings- og utdanningsinstitusjoner. Alt for å lære opp og posisjonere enkeltaktører som er en del av en sirkulær forretningsmodell og en aktiv samfunnsaktør.

Utvikling av bioparker (2/5)

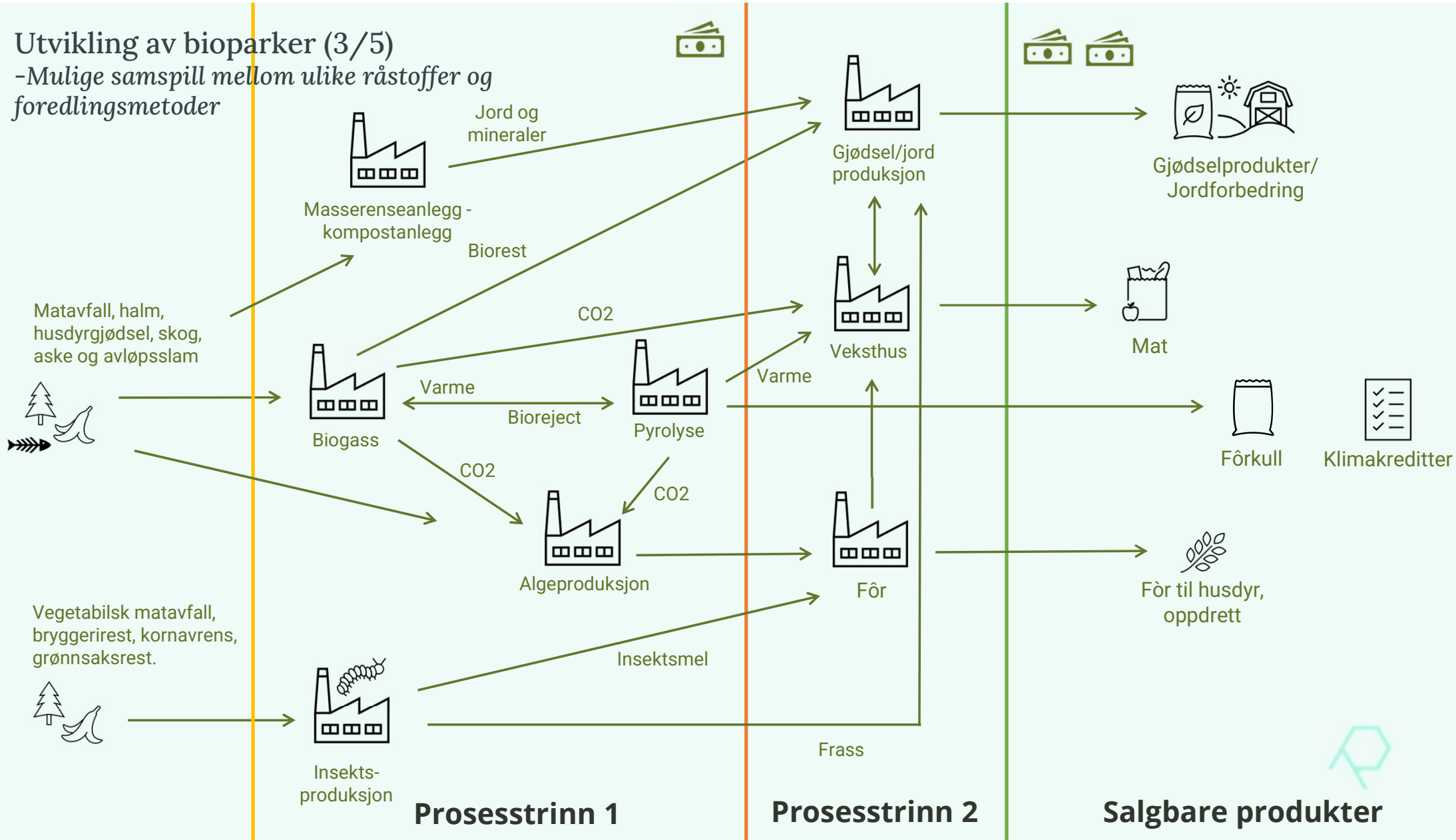
Referanse case | I en kartlegging av organisasjonsformen utført for Voss Biopark ser IM at mange er organisert som AS



Valg av organisasjonsform, eierskap og struktur må antas å være avgjørende for å lykkes med utvikle sterke bioparker i regionen.

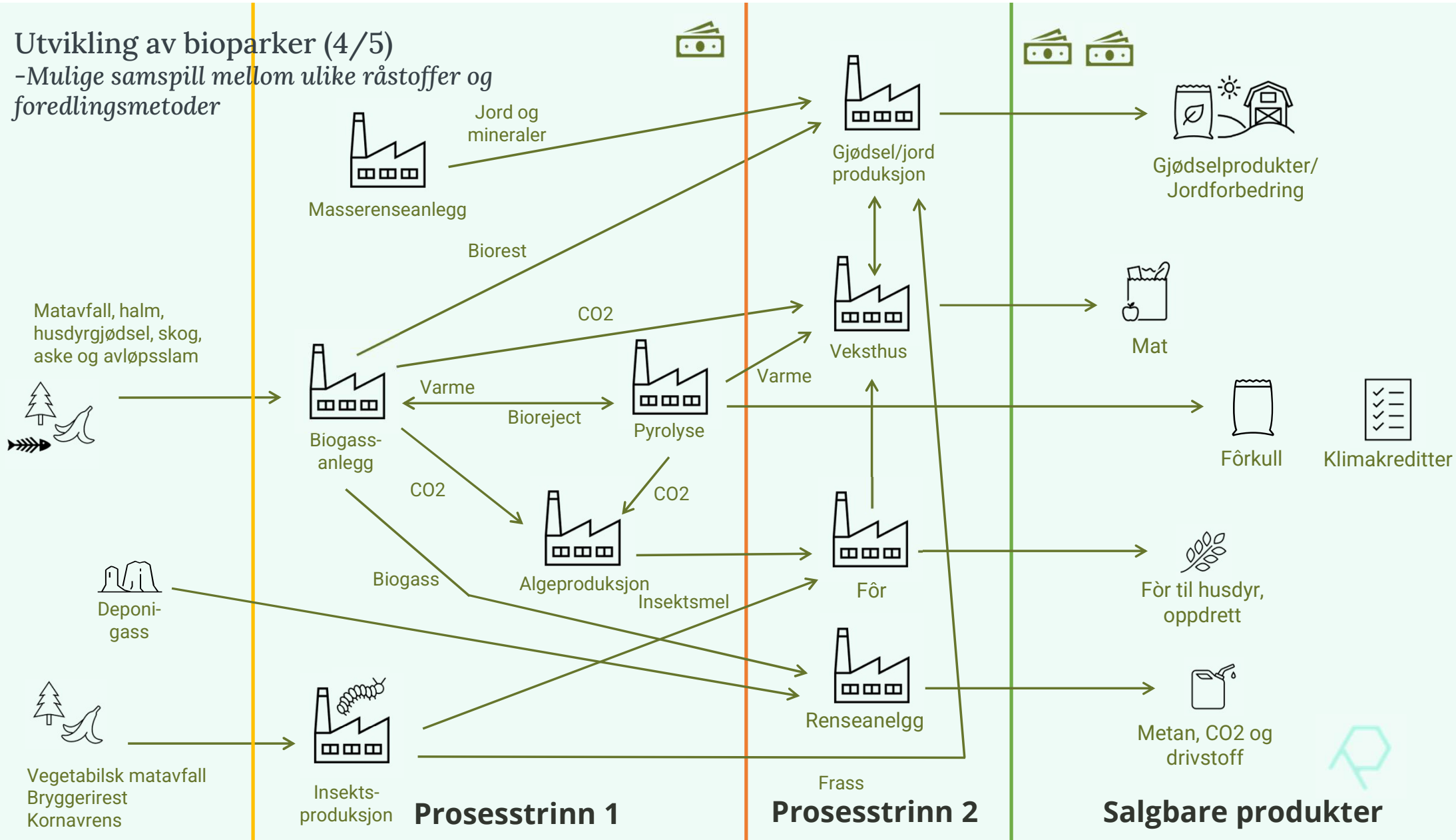
Utvikling av bioparker (3/5)

-Mulige samspill mellom ulike råstoffer og foredlingsmetoder



Utvikling av bioparker (4/5)

-Mulige samspill mellom ulike råstoffer og foredlingsmetoder



Eksempel på verdiberegning- bioolje og biokull

Restråstoff kan brukes til å skape flere fossile erstatninger

1. Pyrolyse – teknisk mulig potensiell om man hadde brukt all tilgjengelig bark til pyrolyse. (Andre restråstoff kan potensielt også brukes til dette)

Restråstoff	Produkt	Mengde	Pris/enhet	Verdi (NOK)
50 000 tonn TS bark	Bioolje (~26%)	13 000	15 000 NOK/tonn	195 MNOK
	Biokull (~37%)	18 500	10 000 NOK/tonn	185 MNOK

Pris på bioolje er et anslag, mens pris på biokull er esitmat basert på rapport fra NIBIO om biokull.

2. Videre prosessering av biometan – eksempel av spalting og polymerisering av metan basert på en estimert produksjon av biogass.

7 5000 tonn Grønn metan (CH ₄)	Produkt	Mengde	Pris/enhet	Verdi (NOK)
	Polyetylen (C ₂ H ₄) _n	6 000 tonn	24 000 NOK/tonn*	144MNOK
	Hydrogen (H ₂)	1500 tonn	33000 NOK/tonn**	49,5 MNOK

Polyetylen-prisen er basert på 12 NOK/kg og CO₂-pris av 3NOK/kg og 4 kg CO₂e spart/kg. Hydrogen pris basert på 1 NOK/kWh og 33 kWh/kg.



Utvikling av bioparker (5/5)

Bio-industriell symbiose

I et idealbilde for integrerte bioparker i fremtiden vil noen aktører hente ut verdifulle enkeltmolekyler, mens andre tar seg av de større reststrømmene. Skalaen på produksjonen er tilpasset ressursgrunnlaget og de andre aktørene, og aktørene deler informasjon, samarbeider om FoU og deler felles infrastruktur.



