

Læreverk – GJENVINNINGSFAGET

KORTVERSJON



Forfattere/redaksjonskomité:

Anne Kristin Holen, Multiconsult

Sabina Syed, Multiconsult

Lars Roar Hovde, Multiconsult

Eirik Wærner, Multiconsult

Jørgen Saxegaard, Multiconsult

Knut Olav Furuseth, Multiconsult

Fredrik Gaustad, Inergeo

Morten Halvorsen, Inergeo

Inger Bondevik Grimm, Klima og kulturformidling

Cover foto: Inger Bondevik Grimm

Oppdatert i 2021 av Norsk Industri, Maskinentreprenørenes forbund, Avfall Norge, Samfunnsbedriftene, Norsk forening for farlig avfall og Norsk Returmetallforening.

Innholdsfortegnelse

1. Avfallsbehandling – gjenvinning av ressurser	4
2. Verdikjeden i avfallshåndtering	5
3. Avfall fra ulike kilder	8
3.1 Husholdningsavfall	8
3.2 Avfall fra tjenesteytende næring	8
3.3 Bygg- og anleggsavfall	8
3.4 Industriavfall	8
4. Sortering av avfall	9
4.1 Kildesortering	9
4.2 Sentralsortering	9
5. Avfallsbehandling	10
6. Farlig avfall	12
7. Logistikk og transport.	14
7.1 Innsamling av avfall	14
8. Avfallsmottak	15



En jobb for fremtiden: Lærling Per Amundsen er både stolt og glad over å ha sikret seg kontrakt hos Iris Produksjon. -Dette er definitivt en jobb for fremtiden.

1. Avfallsbehandling – gjenvinning av ressurser

Avfallshåndtering er en kritisk del av samfunnets infrastruktur. Den som jobber med avfallsbehandling har som oppgave å ta hånd om avfallet på en trygg, hygienisk og bærekraftig måte. Med bærekraftig mener vi her både økonomisk og miljømessig bærekraftig. Opprinnelig besto avfallshåndtering i at det som ingen lenger så nytten i å bruke ble samlet inn og gravd ned på et passende sted. Dette var viktig på grunn av lukt, smittespredning og skadedyr. I de siste årene har det blitt stadig mer fokus på gjenvinning av avfall som en ressurs for nye råvarer. Å ta vare på ressursene på en best mulig måte er en stor utfordring der vi fortsatt leter etter de beste løsningene.

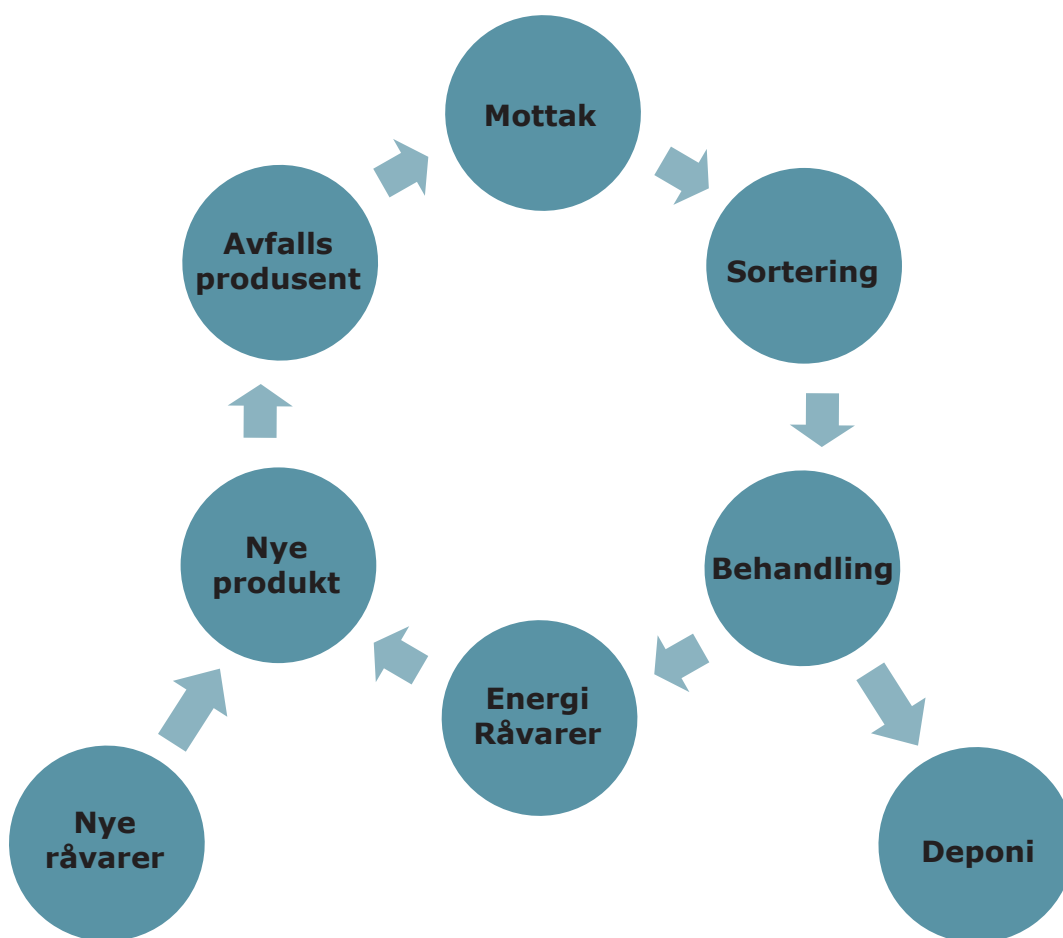
Avfallsmengdene vokser og behovet for råvarer øker. Derfor må vi ta best mulig vare på ressursene i avfallet, slik at vi reduserer bruken av nye råvarer. Gjenvinning handler om å ta vare på ressurser i avfallet. Dette må vi gjøre slik at vi unngår forurensing, har en sunn økonomi og – ikke minst – gode arbeidsforhold med fokus på sikkerhet. I media skrives og snakkes det mye om det grønne skiftet og den sirkulære økonomien. Den som jobber i gjenvinningsbransjen er med på å realisere dette.

For å ta vare på ressursene og hindre forurensing, har politikerne i Norge og Europa vedtatt en rekke lover og regler som stiller krav til forsvarlig håndtering av avfall og gjenvinning av avfallet. Dette er sterkt medvirkende til at gjenvinningsbransjen utvikler seg og har gått fra å være manuelt arbeid til å bli industrialisert. Dette skaper rom for mange ulike jobber innen sortering, logistikk, produksjon, utvikling og kundebehandling. Gjenvinningsbransjen trenger dyktige, kreative og motiverte medarbeidere og vil ha behov for mange medarbeidere framover.

Avfalls- og gjenvinningsbransjen er en spennende bransje i vekst. Den er en viktig bidragsyter i den sirkulære økonomien.

2. Verdikjeden i avfallshåndtering

Avfall genereres i husholdninger, i offentlig virksomhet og i næringslivet. Det samles inn av kommunene, kommunale selskap eller private bedrifter og fraktes til mottak for omlasting og videre til ulike former for behandling. I behandlingen utnyttes ressursene i avfallet slik at det kan prosesseres til nye råvarer. Verdikjeden for avfall er derfor ofte en sirkel. Verdikjeden er en kritisk del av samfunnets infrastruktur og inkluderer mange aktiviteter med ulikt utstyr.

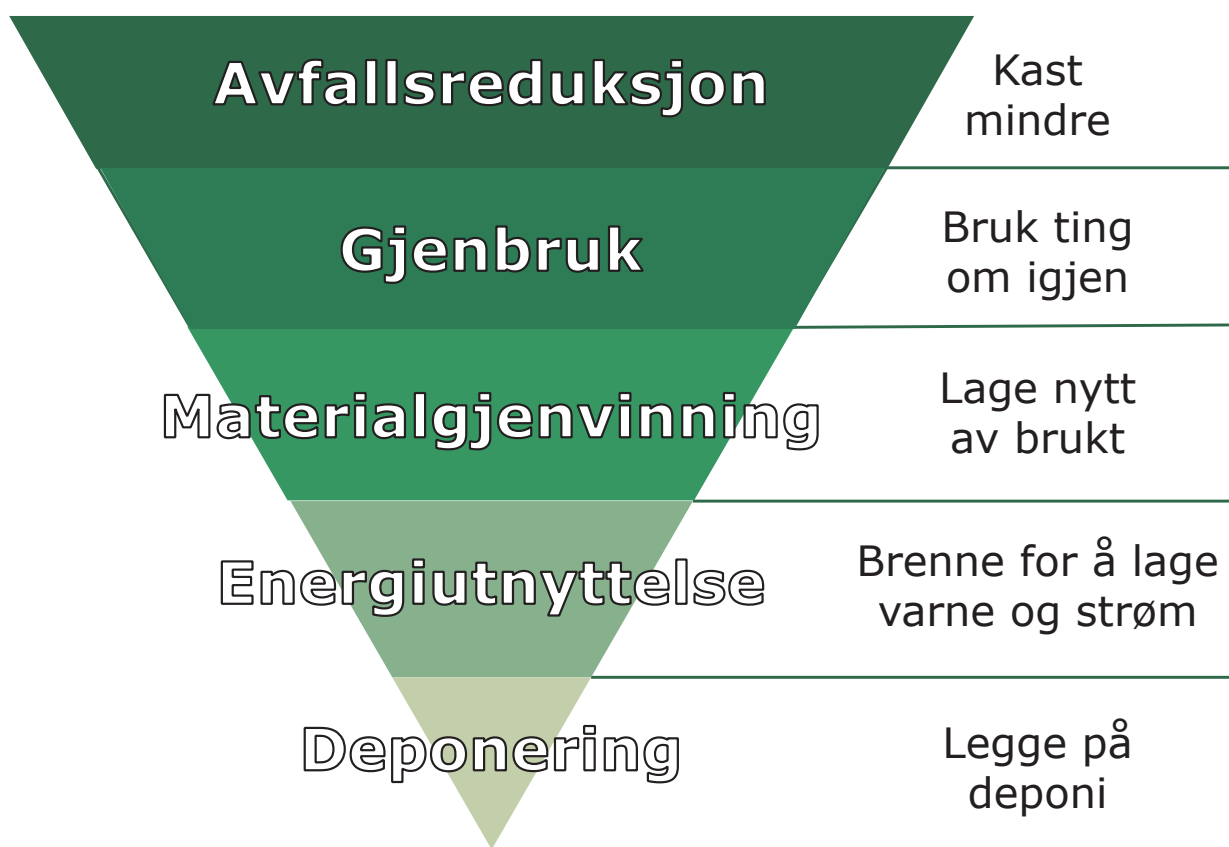


Figur 1: Verdikjeden for avfall

Avfallet som blir samlet inn går til materialgjenvinning, energiutnyttelse eller deponi. I Norge er det vanlig at avfallet materialgjenvinnes dersom det er mulig. Da utnytter vi materialene i avfallet til produksjon av nye varer. Brennbart avfall som ikke kan materialgjenvinnes, går til forbrenning. Dette kaller vi energiutnyttelse eller energigjenvinning. Da kan energien i avfallet utnyttes til produksjon av fjernvarme eller strøm. Avfall som hverken kan gå til materialgjenvinning eller energigjenvinning deponeres.

Avfallspyramiden brukes for å illustrere hvordan man skal prioritere i valg av behandling for avfall. Denne illustrerer også avfallspolitikken i Norge og i EU. Pyramiden skal leses fra øverst til nederst og målet er at avfallet skal behandles så nær toppen av pyramiden som mulig.

Høyet i pyramiden finner vi reduksjon i mengden avfall. Når avfallet først har oppstått skal vi prioritere ombruk og materialgjenvinning før energiutnyttelse. Deponi finnes vi helt nederst i pyramiden, men deponi er også en viktig del av avfallsinfrastrukturen i Norge.



Figur 2: Avfallspyramiden

FNs 17 bærekraftsmål handler om å ta vare på behovene til mennesker som lever i dag, uten å ødelegge fremtidige generasjoners muligheter til å dekke sine. Bærekraftsmålene reflekterer de tre dimensjonene i bærekraftig utvikling

- Klima og miljø
- Økonomi
- Sosiale forhold

Gjenvinning og avfallshåndtering handler om alle disse tre dimensjonene. Vi skal ta vare på ressursene i avfallet. Vi skal unngå forurensning. Vi skal ha en sunn økonomi. Vi skal ha gode arbeidsforhold med fokus på sikkerhet.



Figur 3: FNs bærekraftsmål. Kilde: fn.no

3. Avfall fra ulike kilder

3.1 Husholdningsavfall

er avfall fra private husholdninger. Dette inkluderer både avfall som inngår i en **henteordning** og større gjenstander som du leverer til en **gjenvinningsstasjon**. Det er **kommunene** som har ansvaret for å samle inn husholdningsavfall og å sørge for at det blir behandlet på en sikker, estetisk og hygienisk måte. Utgiftene til renovasjonsordningen skal dekkes inn gjennom **renovasjonsgebyret**. Denne tjenesten skal utføres til **selvkost**. Det vil si at gebyret skal dekke utgiftene, men ikke gi kommunen noe overskudd.

3.2 Avfall fra tjenesteytende næring

er avfall fra bedrifter, foretak, institusjoner, etater og andre virksomheter. Disse må selv sørge for at avfallet blir bragt til godkjente avfallsanlegg med mindre det gjenvinnes eller brukes på annen måte. Bedriften kan forvalte og håndtere sitt avfall på den mest lønnsomme måten og gjøre avtaler med ulike aktører. Eksempler på tjenesteytende næringer kan være dagligvarebutikker, hotell, skoler, sykehus eller transportbedrifter.

3.3 Bygg- og anleggsavfall

Bygg- og anleggsavfall er alt avfall som oppstår ved **nybygging, rehabilitering og riving av bygninger og anlegg**. Dette avfallet inneholder betong, treverk, jern/metaller, EE-avfall, gips og isolasjon. Noe av byggningsavfallet kan være farlig avfall. Det er viktig at dette avfallet blir skilt fra øvrig avfall og levert til godkjent mottak.

3.4 Industriavfall

Med industriavfall menes **avfall fra produksjon i industrien**. Industriavfall oppstår ofte i store og forutsigbare mengder, og er gjerne **homogent**. Dette gjør det mulig å lage gode avfallsløsninger. På den annen side kan avfallet være komplekst og sammensatt – og derfor kreve særskilt teknologi for å separere de ulike bestanddelene.

4. Sortering av avfall

4.1 Kildesortering

Kildesortering betyr at avfallet sorteres der det oppstår, ved kilden. Dette letter som regel videre materialgjenvinning av avfallet. I de siste årene har det kommet klare målsetninger om økt grad av materialgjenvinning av avfall fra myndighetene i Norge. I husholdning og tjenesteytende næring er det vanlig å sortere ut matavfall, plastemballasje, papp/papir, glass og metall.

Regelverket i Norge stiller krav til at **bygg- og anleggsavfall skal kildesorteres på byggeplass** – kravet er minimum **60 vektprosent av avfallet**. Flere eiendomsaktører stiller selv strengere krav.

En viktig del av jobben til ansatte i avfalls- og gjenvinningsbransjen er å planlegge og legge til rette for gode sorteringsløsninger for avfallet, både i husholdninger og hos virksomheter

4.2 Sentralsortering

Noen steder foregår deler av sorteringen i sentrale sorteringsanlegg. Da kastes flere avfallstyper i samme beholder eller container og sorteres i sentrale anlegg. Avfallet sorteres så ved bruk av sensorteknologi og roboter. Disse anleggene er godt egnet til å skille på ulike kvaliteter av plast og papir, men ikke alle typer avfall som er egnet for denne typen sortering. Sentralsortering av husholdningsavfall vil alltid være kombinert med kildesortering av enkelte avfallstyper.



Figur 4: Sentralsorteringanlegget på ROAF. Bildet er hentet fra Kretsløpet.no

5. Avfallsbehandling

Det er mange ulike typer avfall. De ulike avfallstypene har ulik sammensetning og egenskaper. Når vi skal utnytte ressursene i avfallet vil de ulike avfallstypene behandles på ulike måter. Noen er godt egnet for materialgjenvinning, mens andre energiutnyttes. Nedenfor har vi beskrevet noen avfallstyper og hvordan disse blir behandlet.

Våtorganisk avfall er lett nedbrytbart, organisk avfall som matavfall, avfall fra næringsmiddelindustri og landbruksavfall. Våtorganisk avfall behandles med kompostering eller i en biogass prosess. I disse prosessene dannes det biogjødsel eller jordforbedringsmidler. I en biogassprosess dannes det i tillegg biogass som kan brukes som drivstoff.

Park og hageavfall er løv, kvister, gress, planter, torv, etc. Park og hageavfall egner seg godt for kompostering. Det er vanlig å blande hageavfall med andre avfallstyper som slam eller våtorganisk avfall under komposteringen. Hageavfallet gir nødvendig struktur til denne komposteringen.

Plast er et viktig materiale i dagens samfunn og det finnes mange ulike typer plast. Det er godt kjent at plastavfall skaper store miljømessige utfordringer dersom det havner i naturen. Mye av plastemballasjen går til materialgjenvinning og det finnes store automatiserte anlegg som sorterer ulike plastkvaliteter. Noen anlegg kan gjøre dette direkte fra restavfallet, mens andre tar inn utsortert plast.

Papp og papir gjenvinnes til nye papirprodukter.

- Aviser og andre trykksaker kan eksempelvis gå til produksjon av nytt avisepapir, eller til toalett - og tørkepapir.
- Drikkekartong kan brukes til produksjon av konvolutter, skilleark, kladdebøker, etc.
- Papp kan gå til fabrikker som lager kartong, bølgepapp og andre typer papp som eksempelvis brukes til produksjon av pappesker.

Metallavfall gjenvinnes til nye produkter dersom renheten er god nok. Det er energikrevende å fremstille nytt metall, derfor har metallavfall **alltid blitt brukt om igjen** så langt det er mulig. Metaller leveres **til smelteverk for gjenvinning** – og sorterte metaller fra gjenvinningsvirksomheter er i dag en standardisert internasjonal handelsvare som selges verden rundt.



Figur 5: Shredderanlegg for neddeling og separering av kompleksjern.
Foto: Fredrik Gaustad

EE-avfall er utrangerte elektriske eller elektroniske produkter. Dette avfallet inneholder materialer som bør gjenvinnes. Noen ganger inneholder det også stoffer som er skadelige for mennesker eller miljø. Derfor er det viktig at dette avfallet blir samlet inn og levert til gjenvinningsanlegg. I Norge har vi en returordning som gjør at alle kan levere inn EE-avfall kostnadsfritt.

Offshoreavfall. Med begrepet «Offshoreavfall» mener vi avfallstyper som er spesielle for den norske oljebransjen. Ved alle operasjoner i oljebransjen oppstår alle de vanlige fraksjonene som papp, plast, metallemballasje, EE-avfall - og ulike typer oljeholdig avfall - men i tillegg oppstår disse hovedtypene av avfall:

- Borekaks (fra boring av brønner)
- Ulike blandinger av råolje og vann
- Kasserte installasjoner fra offshore

Gjenvinningsbedriftene som tar imot oljeboringsavfall behandler kaks/fast stoff og boreslam i forskjellige termiske prosesser.

Forurensede masser oppstår når det skal graves, eller bygges på et forurensset område. Det er store mengder slike masser som transporteres bort fra anleggsområder. Massene blir som regel deponert.

Energiutnyttelse – forbrenning. Avfall som ikke kan materialgjenvinnes vil normalt gå til forbrenning. I forbrenningsanlegget brennes avfallet i et stort brennkammer med høy temperatur. Brennkammeret må kjøles, og varmen som utvikles blir utnyttet til damp (som energibærer i prosessindustri), til fjernvarme i form av varmt vann, til strømproduksjon i en dampturbin, eller som oftest i en kombinasjon av dette. Når avfall forbrennes utnytter vi dermed varmeenergien. Denne formen for avfallsbehandling kaller vi derfor for energiutnyttelse eller energigjenvinning.

6. Farlig avfall

Farlig avfall er avfall som kan **forårsake skader på dyr, mennesker eller miljø dersom det ikke tas forsvarlig hånd om.** Årsaker til dette kan være at det kan være **brennbart, etsende, giftig, påvirke arveanleggene eller fremkaller allergiske reaksjoner.** Avfall som man har grunn til å tro er farlig, skal behandles som farlig avfall. Farlig avfall kan være stoffer og materialer vi omgås daglig hjemme – som maling, batterier og rengjøringsmidler.

Det er mange forhold som gjør at farlig avfall er farlig. Det kan være miljøskadelig, brannfarlig, eller giftig.

Viktige sikkerhetshensyn ved håndtering av farlig avfall er å **sikre at brennbart farlig avfall ikke kan antennes, at farlig avfall ikke lekker ut eller blir utsatt for nedbør** og derved kan forurense overflatevann. **Avfallet må også lagres slik at man hindrer spredning av brann.**



Foto: Inger Bondevik Grimm

Tabell 1: Eksempler på farlig avfall

Type farlig avfall	Eksempler	Viktigste avfallskilder
Maling, lakk og lim	Vann- og oljebasert maling, beis, lim, fugemasser	Bygg og Anlegg, Industri
Bly-batterier	Blyakkumulatorer fra biler, trucker, mv.	Industri, Bygg og Anlegg, tjenesteytende næring
Spillolje	Motorolje, hydraulikkolje, transformatoroljer	Industri
Impregnert treverk	Saltimpregnert treverk (grønt), kreosotimpregnert treverk (mørk brunt), og tinnorganisk (usynlig, brukes i hagemøbler, dører og vinduer)	Bygg og anlegg
Avfall med ftalater eller bromerte flammehemmere	Gulvbelegg, fugemasser, isolasjon, tekstiler	Bygg og anlegg/riving
Asbest	Eksempler: eternittplater fra tak og fasader, asbestisolasjon, vinylbelegg, papp, tilsetninger i lim og avrettingsmasser, branndører og sålbenker under vinduer	Bygg og anlegg
PCB	Kondensatorer i elektrisk utstyr, transformatorolje, gulvbelegg og avrettingsmasser, fugemasser	Bygg og Anlegg, Industri
Kjemikalier	Reaktive eller giftige kjemikalier	Laboratorier
Syrer	Tynnsyre eller konsentrerte syrer fra industrielle prosesser.	Industri-virksomheter
Borekaks	Blanding av olje, sjøvann, borekjemikalier og stein fra leteboring offshore.	Offshore-næringen
Ozonedbrytende stoffer	Kjølemaskiner, ventilasjonsanlegg mm	

7. Logistikk og transport

Avfall genereres alle steder der det er husholdninger og næringsvirksomhet og derfor må avfallet fraktes til godkjente mottak - og senere til prosesserings- og behandlingsanlegg. **I Norge oppstår det ca. 12 mill. tonn avfall pr. år** og dersom alt kunne vært lastet på enkle lastebiler med 12 tonn nyttelast, hadde dette blitt 1.000.000 transporter. Det er derfor **viktig med gode transportløsninger slik at avfallet kan transporteres dit ressursene utnyttes best. Avfallstransport bør være så rasjonell og lite miljøbelastende som mulig.**

7.1 Innsamling av avfall

Det finnes mange ulike varianter av løsninger for oppsamling av avfall med forskjellig anvendelsesområde. De mest vanlige løsningene for husholdninger er som følger:

- Avfallsbeholder i plast.
- Plastsekker.
- Stålcontainere.
- Bunntømte overflatecontainere
- Nedgravde containere.
- Avfallssug.

Bilene som skal samle inn avfallet, er tilpasset oppsamlingsenheten. Den som organiserer innsamling av husholdningsavfall må **planlegge rutene slik at kjøringen optimaliseres med tanke på tid og transportøkonomi.** Til dette brukes det ruteplanleggingsverktøy.



Figur 6: Renovasjonsbil med baklaster

8. Avfallsmottak

Det finnes mange typer avfallsmottak. Noen eksempler er:

- Gjenvinningsstasjoner for privatpersoner eller næringsdrivende med små avfallsmengder
- Omlastingsstasjoner for avfall i henteordning
- Mottaksanlegg for store avfallsfraksjoner fra industri og annet næringsliv
- En kombinasjon av disse typene avfallsmottak

På gjenvinningsstasjonen skal avfallet kildesorteres i ulike containere. Det er innbyggerne selv som kaster avfallet, men det vil alltid være behov for bemanning som kan veilede dem. I tillegg har mange kommunale gjenvinningsstasjoner ofte et tilbud om å levere gjenstander til ombruk. Det er etter hvert blitt ganske vanlig å ha en ombruksbutikk tilknyttet en gjenvinningsstasjon. Denne kan være drevet av avfallsselskapet, eller av ideelle organisasjoner.

Det finnes også svært mange private avfallsmottak for omlasting og sortering av store avfallsmengder. Dette er avfall som leveres i fra industrien, bygg og anlegg eller annen næringsvirksomhet. Kommunale renovasjons-selskap kan også levere avfallet sitt til slike mottaksanlegg. Det finnes mange ulike typer avfallsmottak. Private mottak kan enten ta imot flere avfallstyper eller være mer spesialiserte.



Figur 7: Bilde fra et avfallsmottak





