Framtidig farlig avfall i Norge

Utarbeidet for Miljødirektoratet

13.12.2018

PROSJEKTRAPPORT

Prosjektnr.:	174	**Rapportdato:** **Distribusjon:**	**07.12.2018** Lukket, sperrefrist 1.3.2019
Tittel:	**Framtidig Farlig Avfall**		
Forfatter(e):	Fredrik Gaustad og Morten Halvorsen, InErgeo AS, Geir Sørensen og Olav Skogesal, Mepex AS og Eirik Wærner, Sabina Syed og Anna Karoline Petersen, Multiconsult AS	**Antall sider:** **Antall vedlegg:**	**144** **4**
Oppdragsgiver:	Miljødirektoratet	**Kontaktperson:**	Bernt Ringvold.

Utdrag:

Rapporten oppsummerer forventet utvikling av mengdene farlig avfall som oppstår og behandles i Norge, samt eksporteres til utlandet for behandling. Videre oppsummeres mulige virkemidler og tiltak som vil redusere generering av farlig avfall og som vil bedre materialgjenvinningen. Det beregnes at mengdene farlig avfall vil øke til ca. 1.685.000 tonn fram til 2025 og til ca. 1.872.000 tonn fram til 2030. Gjennom bruk av de foreslåtte virkemidler vil mengdene farlig avfall kunne reduseres med opp til 225.000 tonn om alle virkemidler tas i bruk og får full effekt. Materialgjenvinningsgraden vil kunne økes fra dagens 8% til rundt 14%. Betydelige mengder vann og annet materiale nøytraliseres og renses for farlig avfall i behandlingsanleggene.

Emneord:	Farlig avfall, framskriving	**Område:**	Norge
Prosjektleder: Fredrik Gaustad Seniorrådgiver InErgeo AS		Kontrollert av: Morten Halvorsen Seniorrådgiver InErgeo AS	

Synspunktene og konklusjonene som fremkommer i rapporten står for InErgeos regning og samsvarer ikke nødvendigvis mer Miljødirektoratets syn. Resultatene i tabellene er basert på data fra Miljødirektoratets databaser og innhentet informasjon industrien og gjenvinningsbransjen. Det tas forbehold om at det kan forekomme feil.

Innholdsfortegnelse

PROSJEKTRAPPORT **2**

1. OPPSUMMERING **6**

1.1 FORMÅLET MED PROSJEKTET 6
1.2 OPPSUMMERING 6
1.3 SUMMARY 7

2. INNLEDNING **8**

2.1 OPPDRAGET 8
2.2 GENERELLE FORUTSETNINGER OG AVGRENSNINGER 8
2.3 OM OPPDRAGET 8
2.4 GJENNOMFØRING, STATUSMØTER OG TALLMATERIALE 9
2.5 INNSPILL FRA INDUSTRI, BRANSJEORGANISASJONER, GJENVINNINGSBRANSJEN 9
2.6 DICLAIMER - ANSVARSFRASKRIVELSE 9

3. FARLIG AVFALL I NORGE **9**

3.1 KORT HISTORIKK FOR FARLIG AVFALL 10
3.2 UTVIKLINGEN AV LOV- OG REGELVERKET 10
3.3 KLASSIFIKASJON AV FARLIG AVFALL – EAL OG NS9431:2011 11
3.4 INNSPILL FRA INDUSTRI, BRANSJEORGANISASJONER, GJENVINNINGSBRANSJEN 13
3.5 MENGDER FARLIG AVFALL I NORGE 14
3.6 KILDEGRUNNLAG FARLIG AVFALL I NORGE– SAMMENLIGNING MED SSB'S TALL OG FEILKILDER 17
3.7 OPPRINNELSE FOR FARLIGE AVFALLET I NORGE 18
3.8 DET FARLIGE AVFALLET ETTER TYPE OG INNHOLD 19
3.9 INDUSTRIELLE VIRKSOMHETER SOM GENERERER STØRRE MENGDER FARLIG AVFALL 21
3.9.1 Beskrivelse av Olje og gass-sektoren 22
3.9.2 Beskrivelse av norsk metallproduserende industri 24
3.9.3 Beskrivelse av Aluminiumsindustrien og annen metallurgisk industri 25
3.9.4 Beskrivelse av Kronos Titan 26
3.9.5 Beskrivelse av norske avfallsforbrenningsanlegg 27
3.9.6 Beskrivelse av norsk kjemisk industri 27
3.10 BESKRIVELSE AV FLYGEASKE 27
3.11 FARLIG AVFALL I NORGE OPP MOT UTVALGTE LAND I NORD-EUROPA 28

4. BEHANDLING AV FARLIG AVFALL I NORGE **30**

4.1 MATERIALGJENVINNING OG ENERGIUTNYTTELSE AV FARLIG AVFALL 30
4.2 BEHANDLINGSMETODIKK FOR FARLIG AVFALL I NORGE 31
4.3 BEHANDLINGSLØSNINGER FOR FARLIG AVFALL I NORGE 35
4.4 ANLEGG FOR SEPARASJON/RENSING/NØYTRALISERING 37
4.4.1 Anlegg for behandling av avfall fra oljeboring og oljeproduksjon 38
4.5 ANDRE ANLEGG FOR MATERIALGJENVINNING OG REGENERERING 39
4.6 ANLEGG FOR HØYTEMPERATUR ENERGIUTNYTTELSE AV FARLIG AVFALL – RENOR OG NORCEM 41
4.7 ANLEGG FOR LAVTEMPERATUR ENERGIUTNYTTELSE AV FARLIG AVFALL 42
4.7.1 Energiutnyttelse av impregnert treverk 42
4.8 ANLEGG FOR DEPONERING AV FARLIG AVFALL 42
4.8.1 NOAH AS – Deponi på Langøya 43
4.8.2 Miljøteknikk Terrateam AS – Deponi i Mo i Rana 44
4.9 BEHANDLINGSANLEGG SOM ER UNDER PROSJEKTERING/I SØKNADSPROSESS 45
4.10 MARKEDET FOR FARLIG AVFALL I NORGE 45

5. EKSPORT OG IMPORT AV FARLIG AVFALL **51**

5.1 FARLIG AVFALL I EUROPA ... 51
5.2 NORSK IMPORT OG EKSPORT AV FARLIG AVFALL I 2017 ... 54
5.3 UTFORDRINGER VED EKSPORT OG IMPORT ... 55
5.4 NORSK EKSPORT OG IMPORT AV FARLIG AVFALL ... 56
5.5 NEDSTRØMSAKTØRER I NORDEN OG NORD-EUROPA ... 59
5.6 NEDSTRØMSPRISER FOR ULIKE TYPER FARLIG AVFALL ... 60

6. TEKNOLOGI – OG MARKEDSUTVIKLING INNEN FARLIG AVFALL ... 62

6.1 TRENDER I UTVIKLINGEN AV ANLEGG FOR BEHANDLING AV FARLIG AVFALL ... 62
6.2 TEKNOLOGISK UTVIKLING I FORHOLD TIL MATERIALGJENVINNING AV FLYGEASKE ... 63
6.2.1 Rapporter om gjenvinningsløsninger for flygeaske ... 67
6.2.2 Beskrivelse av gjenvinningsløsninger for flygeaske ... 68
6.2.3 Praktisk bruk av gjenvinningsløsninger for flygeaske ... 71
6.3 TEKNOLOGISK UTVIKLING I FORHOLD TIL GJENVINNING AV FARLIG AVFALL TIL ENERGIUTNYTTELSE 73
6.4 MULIGE AVFALLSTYPER SOM KAN EGNE SEG FOR MATERIALGJENVINNING ELLER REGENERERING ... 73
6.5 ANDRE UTREDNINGER AV POTENSIALET FOR MATERIALGJENVINNING AV UORGANISK OG ANNET FARLIG AVFALL ... 78
6.6 HANDEL MED BIPRODUKTER OG FARLIG AVFALL SOM RÅSTOFF I INDUSTRIPRODUKSJON ... 80
6.7 RIKTIG KLASSIFIKASJON OG SORTERING AV FARLIG AVFALL KAN FREMME BEDRE UTNYTTELSE ... 81
6.8 FORSKNING OG UTVIKLING INNEN GJENVINNING AV FARLIG AVFALL OG BIPRODUKTER ... 81
6.8.1 Gjenvinning av Li-Ion batterier ... 81
6.8.2 Andre prosjekter ... 82

7. KVANTITATIV FRAMSKRIVING AV MENGDER OG TYPER FARLIG AVFALL ... 83

7.1 MAKROTRENDER FOR PERIODEN 2019-2030 ... 83
7.2 TRENDER FOR AVFALL FRA INDUSTRIEN OG NÆRINGSLIVET FOR PERIODEN 2019-2030 ... 86
7.3 ENDRINGER I LOV- OG REGELVERK I NORGE OG I EU ... 87
7.4 SÆRLIGE UTVIKLINGSTREKK I MARKEDET ... 87
7.4.1 Metallurgisk industri ... 87
7.4.2 Petroleumsindustrien ... 88
7.4.3 Transportbransjen ... 89
7.4.4 Bygg og anleggssektoren ... 91
7.5 ØKTE MENGDER FARLIG AVFALL FRA HUSHOLDNINGENE ... 95
7.6 BEREGNING AV ØKT MATERIALGJENVINNING AV FARLIG AVFALL SOM FØLGE AV TEKNOLOGISK UTVIKLING OG TRENDER ... 95
7.7 INDIKATORER FOR ENDRINGER I FRAMTIDIGE MENGDER FARLIG AVFALL ... 96
7.8 FRAMSKRIVING AV FRAMTIDIGE MENGDER FARLIG AVFALL ... 98

8. FOREBYGGING AV AT FARLIG AVFALL OPPSTÅR ... 100

8.1 FOREBYGGING AV AT FARLIG AVFALL OPPSTÅR ... 100
8.2 BARRIERER MOT REDUKSJON I MENGDENE FARLIG AVFALL ... 100
8.3 TILTAK SOM KAN REDUSERE MENGDEN FARLIG AVFALL FRA OLJEBORING ... 102
8.3.1 Offshore behandling av borekaks ... 102
8.3.2 Reinjisering av boreavfall og produsert vann i geologiske formasjoner offshore ... 103
8.4 VIRKEMIDLER FOR REDUKSJON I MENGDENE FARLIG AVFALL ... 103

9. ØKT UTNYTTELSE OG GJENVINNING AV FARLIG AVFALL ... 107

9.1 STATUS FOR UTNYTTELSE OG GJENVINNING AV FARLIG AVFALL ... 107
9.2 BARRIERER MOT GJENVINNING AV FARLIG AVFALL ... 109
9.3 MULIGHETER FOR ØKT GJENVINNING AV FLYGEASKE VED BEDRE BEHANDLINGSTEKNOLOGI ... 111
9.4 POTENSIALET FOR ENERGIUTNYTTELSE AV FARLIG AVFALL I NORSKE FORBRENNINGSANLEGG ... 111
9.5 FOU-POTENSIALE PÅ FARLIG AVFALLSOMRÅDET ... 111
9.6 VIRKEMIDLER FOR ØKT GJENVINNING AV FARLIG AVFALL ... 113

10. KVANTITATIVE FRAMSKRIVINGER – FARLIG AVFALL MED VIRKEMIDLER 117

10.1 BASIS FOR FRAMSKRIVINGENE 117
10.2 EFFEKT AV MINDRE MENGDER FARLIG AVFALL PGA VIRKEMIDLER – FRA KAPITTEL 8. 117
10.3 EFFEKT AV ØKT GJENVINNING OG BEDRE UTNYTTELSE AV FARLIG AVFALL PGA. VIRKEMIDLER - FRA KAPITTEL 9 118
10.4 BEREGNETE MENGDER FARLIG I AVFALL I 2025, MED ANDEL MATERIALGJENVINNING. 119
10.5 ANDRE TILTAK MED IKKE MÅLBAR EFFEKT 119
10.6 FREMSKRIVINGER MED 3 SCENARIOER – LAV, MIDDELS OG HØY EFFEKT. 119
10.7 FREMSKRIVINGER MED TEORETISK MAKSIMAL EFFEKT PÅ MATERIALGJENVINNING 120

11. POTENSIAL FOR NÆRINGSUTVIKLING SOM FØLGE AV SAMFUNNSENDRINGER 123

11.1 GJENVINNING SOM VEKSTNÆRING 123
12. TABELLER 125

1. Oppsummering

1.1 Formålet med prosjektet

Formålet med dette prosjektet er å beskrive hvilke typer farlig avfall som oppstår i Norge, hva som eksporteres, importeres og hvordan dette behandles i perioden fram til 2025 og videre til 2030. Videre er formålet å beskrive virkemidler som kan redusere mengdene farlig avfall og virkemidler som kan øke gjenvinning eller utnyttelse av farlig avfall – og hvilken effekt disse virkemidlene vil kunne ha på de framtidige mengdene farlig avfall.

1.2 Oppsummering

Alle deler av et samfunn genererer avfall. Husholdninger og næringslivet genererer mest ordinært avfall, mens oljesektoren, industrien og avfallsbehandlingsanleggene genererer mest farlig avfall. Samfunnsoppdraget rundt farlig avfall har i hovedsak dreid seg om å ta hånd om dette på en forsvarlig måte, og unngå at avfallet skaper forurensing. Fokuset har vært å fjerne mengdene farlig avfall til ukjent behandling. Behandlingsløsningene har derfor dreid seg om å rense ut og destruere farlige stoff – gjerne i en forbrenningsprosess, eller deponere disse stoffene på en trygg og sikker måte.

I dette oppdraget setter Miljødirektoratet søkelyset på materialgjenvinning av farlig avfall. Det er et nytt perspektiv på farlig avfall og denne rapporten gir kun et bredt og overordnet perspektiv på potensialet for materialgjenvinning. Skal man definere det virkelige potensialet i gjenvinning av farlig avfall, må man gå inn i de enkelte avfallsstrømmene og se på potensialet. Innenfor ett stoffnummer og innenfor en EAL-kode kan det være stor variasjon i sammensetningen av det farlige avfallet – det gjør slike vurderinger komplekse. Dagens stoffnummersystem som brukes til klassifisering av farlig avfall er laget med sikte på sikker destruksjon – ikke med med formål materialgjenvinning.

Innen alle typer gjenvinningsprosesser så ser man selvsagt etter de mest verdifulle elementene først. Det mest verdifulle er:

1. Metaller (gull, sølv, kobber, aluminium, bly, sink osv) og evt. sjeldne grunnstoff
2. Jern
3. Særskilte væsker som kan regenereres og brukes på nytt (glykol, andre løsemidler)
4. Oljeprodukter som kan brukes på nytt som olje
5. Oljeprodukter og oljeholdig avfall som kan brukes som energi
6. Salter
7. Andre elementer med verdi

Det som avgjør om avfall har en verdi i forhold til gjenvinning, er hvilke av elementene ovenfor det inneholder, konsentrasjonen av det og hvordan det er bundet til de andre stoffene i avfallet. Kort og godt – hvor enkelt er det å hente ut verdier.

En annen faktor som påvirker gjenvinningen er kostnaden ved å levere farlig avfall til godkjente behandlingsløsninger. Lave avfallskostnader gjør at interessen for å hindre at avfall oppstår eller for å gjenvinne avfall, reduseres.

I arbeidet med rapporten er det gjennomført en rekke intervjuer med industrien, gjenvinningsbransjen og med bransjeforeningene. De har en inngående kunnskap om materialene og det et har fremkommet mange gode tiltak og forslag som er tatt med i prosessen.

De tiltakene som vil ha størst effekt er:

- Økt gjenvinning av industrielt avfall med tungmetaller i stoffkodene 7091, 7095, 7096. Industrien sitter med nøkkelen til å kunne utnytte denne tonnasjen bedre og flere er allerede i gang. Industrien kan oppnå økt verdiskapning gjennom dette arbeidet og noen industrivirksomheter er i gang med å planlegge nye tiltak.
- Økt prosessering av flygeaske vil kunne redusere mengdene som går på deponi for farlig avfall. Særlig gjelder dette dersom flygeasken blir så ren at den kan leveres på ordinære deponier – noe som foreløpig må anses som lite sannsynlig på grunn av manglende dokumentasjon..
- Økt injisering av oljeholdige borevæsker og borekaks i bergformasjoner på sjøbunnen vil kunne redusere mengdene farlig avfall fra oljenæringen, men det er mange forhold som må ligge til rette for at dette skal virke.
- Det norske klassifikasjonssystemet for farlig avfall – NS9431 – bør tilpasses til og koordineres bedre med EU's klassifikasjonssystem. Det norske systemet er tilpasset destruksjon av farlig avfall – og er ikke finmasket nok til å fremme materialgjenvinning. Inndelingen av stoffene er ikke alltid logisk i forhold til hvor avfallet kommer fra eller den behandlingen avfallet skal ha.
- I tillegg foreslås en rekke virkemidler/tiltak på avfallstyper med små volumer, men som samlet betyr en del for den samlete materialgjenvinningen.

Det er videre klart at materialgjenvinningsgraden på farlig avfall har blitt beregnet for høyt, da avfallet i stedet har blitt energiutnyttet. Den samlete gjenvinningsgraden er uendret.

Det beregnes at mengdene farlig avfall vil øke til ca. 1.685.000 tonn fram til 2025 og til ca. 1.872.000 tonn fram til 2030. Gjennom bruk av virkemidler vil mengdene farlig avfall kunne reduseres med opp til 225.000 tonn om alle virkemidler tas i bruk og får full effekt.

Materialgjenvinningsgraden vil kunne økes fra dagens 8% til rundt 14%. Betydelige mengder vann og annet materiale nøytraliseres og renses for farlig avfall i behandlingsanleggene.

1.3 Summary

All parts of a society generate waste. Households and industry generate the most ordinary waste, while the oil&offshore sector, industry and waste treatment plants generate most of the hazardous waste. The social responsibility for hazardous waste has mainly been a matter of avoiding pollution caused by the hazardous waste. The treatment solutions have therefore been about cleaning and destroying hazardous substances - preferably in a combustion process, or safely and securely deposit them in a hazardous waste landfill.

The report has conducted a series of interviews with industry, recycling and industry associations. There have been many good suggestions that have been thoroughly considered and evaluated in the process.

The measures that will have the greatest effect are:

- Increased recycling of heavy metal contaminated industrial waste in the national waste code 7096 for slag, fly ash, dust, etc. The metal producing industry as well as other parts of the industry, is the key to exploiting this hazardous waste in a better way. Some companies have already started. The Industry can probably achieve increased value creation through this work.
- Increased processing of fly ash may reduce the amounts sent to landfill for hazardous waste. In particular, this applies if the residual ash waste becomes so clean that it can be delivered to ordinary landfills - something that is currently unlikely to be considered.
- Increased injection of oil-containing drilling fluids and cuttings in rock formations on the seabed, could reduce the amount of hazardous waste from the oil&gas industry, but there are many conditions that must be in favour for this to work.

- In addition, there is a number of other suggestions for improved recycling and waste reduction of different types of hazardous waste.

It is further clear that the material recovery rate of hazardous waste has been calculated too high in the official statistics, as the waste has instead been used to energy. The total recovery rate has not been affected.

It is calculated that the quantities of hazardous waste will increase to about 1,685,000 tonnes up to 2025 and to about 1,872,000 tonnes by 2030. Through the use of instruments, the quantities of hazardous waste could be reduced by up to 225,000 tonnes if all instruments were used and get full effect. The material recycling rate for hazardous waste could be increased from 8% to 14%.

2. Innledning

Hensikten med rapporten er å:

1. Redegjøre for en sannsynlig utvikling når det gjelder hvilke mengder og typer farlig avfall som vil oppstå i Norge i årene som kommer, samt eksport og import av farlig avfall.
2. Redegjøre for en sannsynlig utvikling i behandlingsløsninger og -teknologi for behandling av farlig avfall
3. Beskrive mulige virkemidler for å begrense avfallsmengdene og øke materialgjenvinningen av farlig avfall.

2.1 Oppdraget

InErgeo AS har på vegne av Miljødirektoratet analysert mengdene farlig avfall i Norge fra 2015-2017, herunder importert og eksportert farlig avfall samt farlig avfall som er deponert på industrideponier. Videre er det på basis av generelle makroøkonomiske indikatorer og særskilte stoffspesifikke inkatorer gjort beregning av mengdene farlig avfall fram til 2025 og til 2030. Basert på avfallstypene og gode innspill fra industrien og bransjeorganisasjonene er det listet opp ulike virkemidler som kan redusere mengdene farlig avfall og øke materialgjenvinningen eller energiutnyttelsen av farlig avfall. Som et ledd i dette arbeidet er det laget en Excel-basert beregningsmodell som Miljødirektoratet kan benytte til å simulere effekten av virkemidler og tiltak.

2.2 Generelle forutsetninger og avgrensninger

Prosjektet bygger på følgende:

- Avtale mellom Miljødirektoratet og InErgeo AS, av 3.9.2018.
- Oppdraget er avgrenset til stoffer som er klassifiserte med fire-sifrete koder i serien 7011-7261 i NS9431:2011.
- I henhold til avklaring i oppstartmøtet, skal ikke rapporten dekke farlige og radioaktive avfallstyper klassifisert med koder i serien 3022-3145.
- Det er ikke gjort undersøkelser av hvor store mengder ordinært avfall som kanskje kan bli klassifisert som farlig avfall om regelverk blir endret
- For flygeaske, som beskrives senere, er det lagt til grunn at reststoffene av flygeaske som prosesseres med nye behandlingsmetoder mest sannsynlig fortsatt vil bli klassifisert som farlig avfall.

2.3 Om oppdraget

Oppdraget ble påbegynt 3.9.2018 og sluttføres etter avtale 7.12.2018.

2.4 Gjennomføring, statusmøter og tallmateriale

Det er gjennomført tre statusmøter og det har i tillegg vært gjort avklaringer rundt omfang, fokusområder og definisjoner. Miljødirektoratet har fremskaffet tallmateriale for analyseoppdraget.

Ved oppdatering i desember 2018 er det lagt inn nye statistikktall for 2017 fra SSB i kapittel 3.5. Under arbeidet med rapporten er det brukt basistall fra samme kilder som SSB benytter. De totale mengdene som er beregnet i denne rapporten er mindre enn 2% høyere enn tallene til SSB og skyldes trolig at vi har vurdert farlig avfall som deklareres i Norge og som så eksporteres annerledes enn SSB.

2.5 Innspill fra industri, bransjeorganisasjoner, gjenvinningsbransjen

Vi har bedt om informasjon og innspill fra industribedrifter, avfallsprodusenter, bransjeorganisasjoner, returselskap, gjenvinningsbransjen, avfallsmeglere, teknologiutviklere og sluttbehandlingsanlegg i Norge og i utlandet. Hensikten er å få innspill om strukturelle og markedsmessige endringer i markedet, hvilke trender og teknologier som vil påvirke generering og gjenvinning av farlig avfall og hvilke virkemidler og tiltak man bør vurdere for å redusere generering eller øke gjenvinning/utnyttelse av farlig avfall.

I tillegg har vi sett på nyere lov- og regelverk i Norge og i EU som kan endre mengdene med farlig avfall.

I arbeidet med denne rapporten har industribedrifter, kommuner, bransjeorganisasjoner, behandlingsanlegg, avfallstradere og ressurpersoner bidratt med tallmateriale og sin faglige innsikt på en positiv måte, som gir et mer helhetlig forståelse av en kompleks bransje.

2.6 Diclaimer - Ansvarsfraskrivelse

Denne rapporten baserer seg på data fra offentlige databaser og InErgeo AS er ikke ansvarlig for feil knyttet til data i disse, eller feiltolkinger av data. Beskrivelser av behandlingsanlegg og løsninger er basert på åpne kilder og i den grad det er brukt andre kilder er disse kontrollert, men det tar forbehold om at feil opplysninger kan forekomme. Vurderinger av hvilke faktorer som påvirker framtidige mengder farlig avfall er så langt det er mulig basert på offentlig kjente prognoser innenfor ulike områder, men det er også mottatt en rekke innspill fra bransjens aktører om mulige endringer i tonnasjer. Vurderingene av disse endringene, er forfatternes subjektive vurderinger, basert på tilgjengelig informasjon og kunnskap om farlig avfall. Kostnadsvurderinger er særskilt vanskelige fordi de ofte er anleggsspesifikke og påvirkes kontinuerlig av tilbud og etterspørsel i markedet – og disse er derfor høyst usikre.

3. Farlig avfall i Norge

Mesteparten av det farlige avfallet i verden kommer fra industrielle prosesser – produksjon av metaller, kjemikalier, medisiner samt fra gjenvinning og energiutnyttelse av avfall. Verdens befolkning vokser og dette krever at det må lages mer materialer og produkter som kan brukes til infrastruktur, boliger, skoler, mat og forbruksartikler. Produksjon av materialer og råvarer gjør at det oppstår ordinært avfall og farlig avfall.

Norges befolkning vokser og det er viktig å legge til rette for energieffektive boliger, fornybar energi og effektiv kollektivtrafikk med lavt CO2-utslipp. Det gjøres ved å miljø-sanere og rive gamle bygninger – og bygge nye i sentrale områder. Bygningsmassen i Norge økte med 2,8% fra 2014 til 2018[1].

Innbyggerne i Norge kjøper nye kjøretøy – mange med el-motor – men vraker ikke like mange kjøretøy som det som selges. Antallet registrerte personbiler økte med 11,3% fra 2012-2017[2]. Dette fører til at det akkumuleres mer materialer i det norske samfunnet – og materialene produseres av industrien.

Norge har over tid blitt bedre til å samle inn avfall og utnytte avfallsbaserte råvarer i gjenvinningsprosesser og til energiformål, og innsamlingen av farlig avfall i Norge er høy – målt pr. innbygger - sammenlignet med våre handelspartnere og naboland.

3.1 Kort historikk for farlig avfall

Etter en rekke miljøskandaler rundt om i verden der kjemisk og toksisk avfall fra bl.a industrivirksomheter - hadde forurenset jord, drikkevann og luft, ført til skader og dødsfall på mennesker og til uopprettelige miljøskader, ble farlig avfall et viktig fokusområde utover på 1970-tallet. Økt industrialisering og vekst i den kjemiske industrien hadde noen bivirkninger som ikke ble fanget opp av lovverket

Miljøbevegelser og myndigheter ble oppmerksom på forurensingen som pågikk – og i land etter land kom det på plass lovgivning. I EU kom det første avfallsdirektivet i 1975 og i USA vedtok man en «Resource Conservation and Recovery Act» i 1976.

Utover 70-80-tallet ble innsamlingen av farlig avfall i Norge forbedret gjennom et samarbeid mellom avfallsbransjen, miljømyndighetene og industrien. Det ble blant annet fokusert sterkt på farlig avfall til ukjent behandling. I løpet av de siste årene har mengdene farlig avfall til ukjent behandling blitt sterkt redusert – og man kan si at det pr. i dag i liten grad er farlig avfall på avveie.

Verken i Norge eller i EU er det satt måltall for gjenvinning av farlig avfall, slik det er gjort for husholdningsavfall og emballasjeavfall. Dette fordi det ikke er ønskelig at man bruker farlig avfall til produksjon av nye produkter – uten å være helt sikker på at det ikke er noen fare for forurensing. I Norge er det generelt sett de lokale miljømyndighetene gjennom Fylkesmennenes Miljøvernavdelinger som har lov til å gi tillatelser til anlegg som skal motta og behandle ordinært avfall, mens det normalt kun er Miljødirektoratet som skal gi tillatelser til anlegg som skal behandle farlig avfall.

3.2 Utviklingen av lov- og regelverket

I Norge fikk vi etablert «Forskrift om Spesialavfall» i 1984. Denne regulerte 11 avfalls-grupper med spesialavfall. Forskrift om spesialavfall ble endret flere ganger og nye typer spesialavfall ble inkludert – fordi samfunnets kunnskap om de negative egenskapene til ulike kjemiske stoff, tungmetaller og organiske miljøgifter økte. Fokuset i regelverket var å hindre forurensing.

For å unngå at farlig avfall ble eksportert til mindre utviklete land med et svakt lovverk, ble Baselkonvensjonen etablert – og åpnet for signering i 1992. 186 stater og EU er nå bundet av denne konvensjonen. Konvensjonen regulerer transport av farlig avfall utenfor EU.

[1] Kilde: SSB, Bygg, bolig og eiendom
[2] Kilde: SSB, Registrerte kjøretøy

I dag har Avfallsforskriftens kapittel 11 om farlig avfall erstattet Spesialavfallsforskriften. Det som klassifiseres som farlig avfall i dag, er listet opp i vedlegg 1 til Avfallsforskriftens kap 11. Vedlegg 1 er EU's oversikt over avfall – EAL-listen (European Waste Catalogue – EWC) – der de stjerne-merkede kodene i listen er farlig avfall. I tillegg beskriver kap 11, vedlegg 2 egenskaper som kan gjøre at stoff skal klassifiseres som farlig avfall.

Formålet med kapittel 11, jf. §11-1. er å «å sikre at farlig avfall tas hånd om på en slik måte at det ikke skaper forurensning eller skade på mennesker eller dyr, eller fare for dette, og å bidra til et hensiktsmessig og forsvarlig system for håndtering av farlig avfall.»

EU's avfallsdirektiv 2008/98/EC med endringer beskriver regelverket for farlig avfall i artiklene 17-21. Justeringene i direktiv 2018/851 (30. mai 2018) løfter ressursutnyttelse fram og beskriver en del andre endringer. Artikkel 21 beskriver oljeprodukter og gjenvinning av dem særskilt.

I mange EU-land er både håndteringen av farlig avfall fra industri og husholdninger i følge EU ikke tilfredsstillende. I tillegg er rapportering av og sporbarhet på farlig avfall mangelfull. I disse sammenhengene er håndtering, kontroll av og sporbarhet på farlig avfall i Norge på et relativt høyt nivå.

3.3 Klassifikasjon av farlig avfall – EAL og NS9431:2011

Norge har siden 2000 brukt den norske standarden NS 9431 for klassifisering av ordinært avfall, spesialavfall og farlig avfall. Den praktiske håndteringen av farlig avfall i Norge er derfor bygget på de 4-sifrete stoffnumrene i denne standarden. Gradvis har man også innført at EAL-kodene også skal registreres når man deklarerer farlig avfall. Med innføringen av elektronisk deklarering av farlig avfall i Norge i mai 2015 ble «papirdeklarasjonene» begynt avviklet, og fra mai 2016 var det ikke lengre anledning til å deklarere farlig avfall på grønne gjennomslagsdokumenter. På avslutningstidspunkett ble det årlig generert ca. 170.000-180.000 slike dokumenter.

Innen EU brukes bare EAL-listen til å klassifisere avfall. EAL-listen er delt inn i 20 kapitler for ulike bransjer. Under kapittel 16 for «avfall som ikke er spesifisert andre steder» har norske myndigheter fått innført noen koder som starter på 1650. Disse beskriver avfall som er ilandført fra oljeboring/-produksjon.

- Avfallsforskriftens kap 11 tar utgangspunkt i EAL-listen og de seks-sifrete stjernemerkede avfallstypene som er farlig avfall. Dette er den norske lovregulerte klassifiseringen av farlig avfall. Avfall som kan være ordinært avfall eller farlig avfall har to innganger – med og uten stjerne. Koden beskriver bransjen der avfallet oppstår og avfallstypen.
- I 2000 fastsatte Norsk Standard en klassifisering av alle typer avfall i Norge basert på et samarbeid mellom sentrale aktører innenfor avfallsregistrering og avfallsrapportering. NS9431:2000 var den første ensartete systematiske inndelingen av avfall i Norge. Som farlig avfall i NS9431:2011, er det definert 45 typer farlig avfall som er klassifiserte med fire-sifrete koder i serien 7011-7250. Disse firesifrete kodene brukes kun i Norge.
- I portalen Avfallsdeklarering.no og i den nyeste utgaven av Norsk Forening for Farlig avfall's veileder (NFFA-veilederen 2017-2019) er det listet opp 58 typer farlig avfall i serien 7011-7261. I tillegg finnes en rekke undergrupper basert på EAL-koder under flere av stoffnumrene. Ved elektronisk deklarering av farlig avfall i Norge skal både stoffnummer og EAL-kode oppgis.
- I tillegg er stoffer som er både farlige og radioaktive klassifisert med koder i serien 3022-3145, men disse avfallstypene er ikke omfattet av dette oppdraget.

  I løpet av de siste 10-15 årene har antallet typer farlig avfall økt – sist gang listen ble utvidet var i 2014.

Tabell 3.3.1. Metodikk for klassifisering av farlig avfall Norge og i EU.

	Farlig avfall i Norge	Farlig avfall i EU-området (EAL-listen)
Antall typer spesialavfall i 1984	11 Avfallsgrupper	Listen eksisterte ikke
Antall typer farlig avfall (stoffnummer) i 2018 (inkl radioaktivt farlig avfall) ihht NFFA-veilederen.	58 (+12 radioaktive)	405 *-merkete koder er farlig avfall

Bilde 3.3.1 Skjermbilde av veileder for deklarering av farlig avfall som viser at både stoffnummer og EAL-kode må registreres, Kilde: www.avfallsdeklarering.no.

I det norske deklarasjonssystemet, Avfallsdeklarering.no, som drives av Miljødirektoratet benyttes både den fire-sifrede stoffkoden og den aktuelle EAL-koden. Dette gir Miljødirektoratet mulighet for å hente ut statistikker basert på blant annet:

- Stoffnr.
- EAL-kode
- NACE-kode (avfallsprodusentens bransje)
- Fylke
- Kommune
- Organisasjonsnummer
- Avfallsprodusent
- Mottaksanlegg for farlig avfall

Presisjonen i statistikken er bedret med elektronisk deklarering av farlig avfall.

Klassifisering av behandlingsmåte for farlig avfall er ikke relatert til stoffnummer – eller til EAL-koder, men til behandlingsprosessene på anlegget som behandler farlig avfall. Om en prosess er en gjenvinningsprosess eller ikke, avgjøres ofte av nasjonale myndigheter. Det finnes eksempler på at et land oppgir at en behandlingsprosess er en gjenvinningsprosess (R-kode), og at andre land ikke godtar vurderingen. «Backfilling» er et eksempel på en prosess som - avhengig av avfallstype - kan få en R5 eller R10-kode – uten at det nødvendigvis er energiutnyttelse eller materialgjenvinning.

For eksempel oppgir tyske myndigheter at deponering av farlig avfall i nedlagte saltgruver er en gjenvinningsprosess, fordi det stabiliserer overflaten over gruven og hindrer setninger.

Norske behandlingsanlegg som har fått godkjent R-koder på sine prosesser vil i sin rapportering oppgi at avfallet har gått til energiutnyttelse eller materialgjenvinning, og SSB har brukt disse rapportene til å beregne hvor mye avfall som er materialgjenvunnet eller energiutnyttet.

3.4 Innspill fra industri, bransjeorganisasjoner, gjenvinningsbransjen

I dette prosjektet har vi fått innspill fra følgende virksomheter:

Virksomheter som har gitt Innspill
AF Decom AS
Alcoa
Avfall Norge
Autorretur AS
Batteriretur AS
Boliden Odda
Equinor
Franzefoss Gjenvinning AS
Geminor AS
Hydro
Jotun
Kronos Titan AS
NOAH AS
Nofir AS
Norsk Forening for farlig avfall
Norsk Gjenvinning AS
Norsk Industri
Norsk Spesialolje AS
RagnSells AS
Rekom AS
Renor AS
Renovasjonsselskapet for Drammensregionen
SAR AS
SIM IKS
Solør Bioenergi AS
Stena Recycling AS
Terrateam AS
Trondheim kommune

I tillegg har en del virksomheter blitt kontaktet for avklaringer rundt tekniske data og tonnasjer. Noen virksomheter er kontaktet, men har ikke kommet med innspill.
Innspillene fra både industrivirksomheter som genererer farlig avfall og behandlingsanleggene har vært viktige for å beskrive generert farlig avfall, behandlingskapasitet, forventet utvikling og muligheter for avfallsminimering og økt gjenvinning.

3.5 Mengder farlig avfall i Norge

Statistisk sentralbyrå sammenstiller årlig statistikk for farlig avfall.
Statistikken baserer seg på følgende kilder:

- deklarerte mengder fra www.avfallsdeklarering.no – d.v.s. farlig avfall som har oppstått hos norske virksomheter og som er levert videre til godkjente behandlings- eller omlastingsanlegg.
- Importert farlig avfall rapportert til Miljødirektoratet. Det er et fåtall norske virksomheter som importerer farlig avfall.
- Eksportert farlig avfall rapportert til Miljødirektoratet. Her ligger det tonnasjer som eksporteres direkte fra avfallsbesitter til utenlandske behandlingsanlegg og tonnasjer som har blitt deklarert i Norge og som eksporteres fra det norske mottaksanlegget. Det er viktig å skille disse varestrømmene slik at man ikke teller med mengder to ganger.
- Farlig avfall som leveres til godkjent egenbehandling, f.eks på interne deponier hos industrivirksomheter.

I Norge har vi opplevd økende farlig avfallsmengder. På 15-16 år er mengdene økt vesentlig mer enn BNP og befolkningsveksten. Dette skyldes etter vår mening i følgende årsaker:

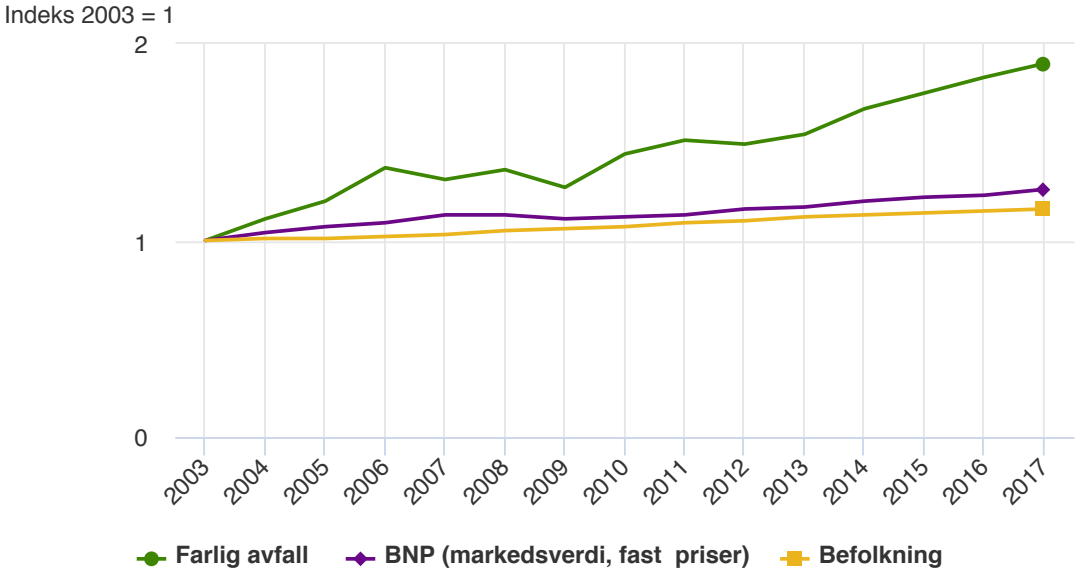
- Flere typer avfall klassifiseres som farlig pga. økt kunnskap om miljøgifter
- Økt oppmerksomhet og derved økt innsamling av farlig avfall.
- Økt produksjon i industrien
- Etablering av flere forbrenningsanlegg for husholdningsavfall der dette avfallet brukes som en energikilde for produksjon av strøm og fjernvarme.
- Opprydding i historisk forurensing
- Gode systemer for å håndtere farlig avfall
- Kostnadene ved levering av farlig avfall er relativt lave.
- Økt tilsynsaktivitet fra forurensningsmyndighetene på byggeplasser, kommunale avfallsmottak, industrivirksomheter og i andre næringsvirksomheter.

Tabellen under viser at mengdene farlig avfall har økt fra 2003, og kun har vist en liten nedgang under finanskrisen på slutten

av 2000-tallet. Avfallstypene som eksporteres er annerledes enn de som importeres.

Tabell 3.5-1 Utviklingen i farlig avfall sammenlignet med befolkningsvekst og BNP fra 2003-2017, kilde: SSB

Figur 1. Utvikling i farlig avfall levert til godkjent håndtering, brutto nasjonalprodukt (BNP) og befolkning

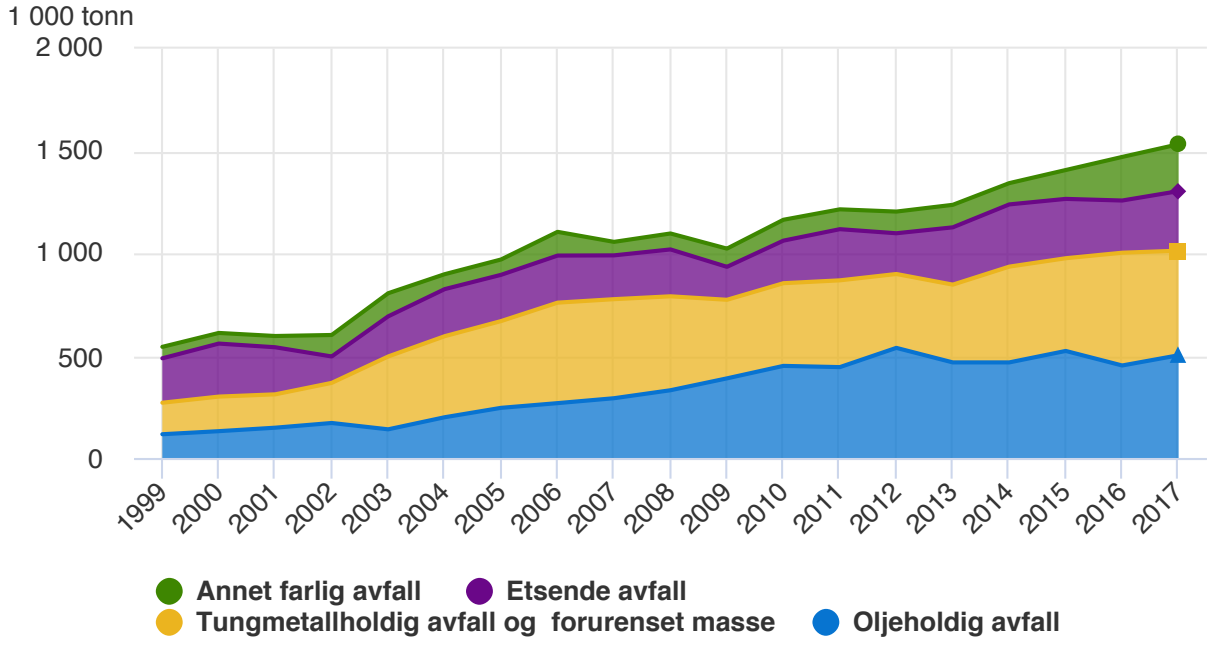


Tabellene under viser at de materialtypene farlig avfall som har økt mest, er oljeholdig avfall og tungmetallholdig avfall. Den lille nedgangen på i oljeholdig avfall fra 2015-2016 er trolig forårsaket av lavere aktivitet i olje og offshore.

- I den siste ti-årsperioden har mengdene farlig avfall vokst med 45%.
- I den siste 5 årsperioden har mengdene farlig avfall vokst med 27%.

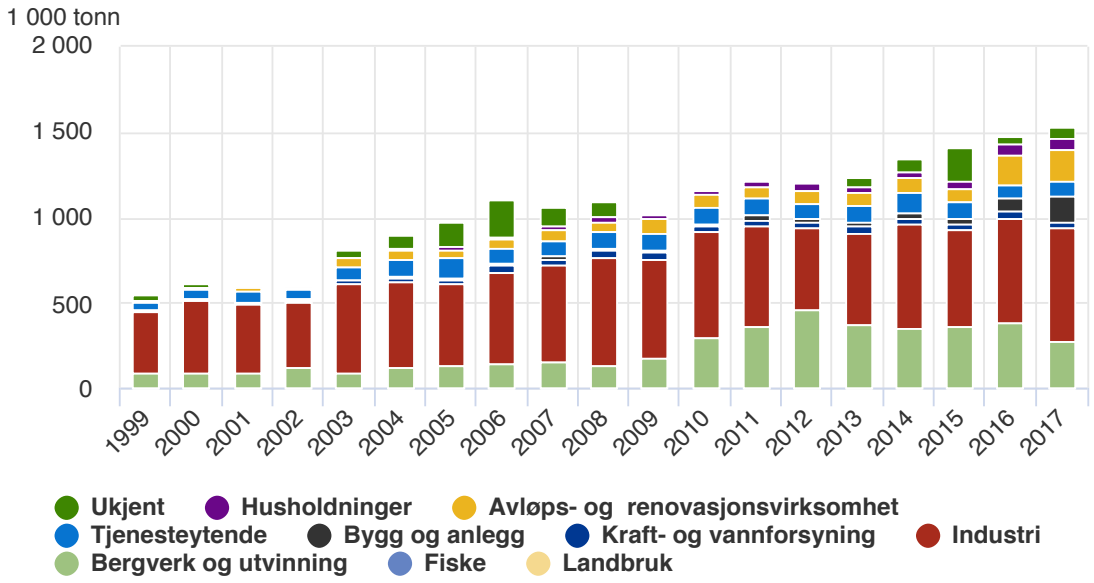
Tabell 3.5-2 Farlig avfall til godkjent behandling 1999-2017 etter type, kilde: SSB

Figur 4. Farlig avfall levert til godkjent behandling 1999-2017, etter materiale[1]



Tabell 3.5-3 Farlig avfall til godkjent behandling 1999-2017 etter opprinnelse. Kilde: SSB

Figur 2. Farlig avfall levert til godkjent behandling 1999-2017, etter opprinnelse[1]



3.6 Kildegrunnlag farlig avfall i Norge– sammenligning med SSB's tall og feilkilder

I denne analysen av mengder og typer farlig avfall i Norge er det valgt å bruke de samme dataene som SSB benytter, men for å kunne analysere tallene mer presist - og få med 2017 – er det benyttet basiskildene til SSB. Miljødirektoratet har derfor fremskaffet tallgrunnlagene fra disse databasene for årene 2015-2017.

Det er beregnet total tonnasje farlig avfall for årene 2015-2017 slik:

- Generert og deklarert farlig avfall i Norge, kilde: www.avfallsdeklarering.no
- + Importert farlig avfall, Kilde Miljødirektoratets database.
- +Eksportert farlig avfall, fratrukket det som vi har antatt først er deklarert basert på opplysninger om avsender. Eksport fra større aktører som i hovedsak driver med innsamling av farlig avfall, antas å være deklarert. [3]
- Tallgrunnlag over eksport og import er som hovedregel klassifisert etter EAL mens stoffnummer ikke er oppgitt. For å etablere et konsistent datagrunnlag inndelt etter stoffnummer er data over eksport og import tilordnet stoffnummer basert på en gjennomgang av hver enkelt registrering med vurdering av EAL kode, næringskode samt øvrige opplysninger.
- Oversikt over virksomheter som har tillatelse til egenbehandling av farlig avfall, Kilde Miljødirektoratets database.

Vi har sammenlignet dette tallgrunnlaget med SSB's nettotall for årene 2015 og 2016 og kommer da til at feilmarginene er <2%. Trolig er årsaken ulik vurdering av eksporttall. Når disse tonnasjene skal framskrives må man legge inn forutsetninger for økning og nedgang – og usikkerheten knyttet til disse faktorene er vesentlig, til tross for god dokumentasjon. Det er da større usikkerhet knyttet til framskriving av mengder farlig avfall, enn til basis for beregningene.

Tabell 3.6-1 Tabellen sammenligner SSB's nettotall med det tallgrunnlaget som vi benytter videre i denne rapporten ved analyser og framskriving.

Kildegrunnlag	2015	2016	2017
SSB nettotall (uten farlig avfall med ukjent kilde)	1 385 000	1 463 000	1 533 000
Beregnet generert og importert farlig avfall	1 349 378	1 451 510	1 555 107
Avvik i tonn	-36 622	-11 490	-22 107
Avvik i %	2,57%	0,79%	1,4%

- Oppdatert pr. 11. des. 2018 ssb.no

Flg. feilkilder foreligger for det tallmaterialet vi har benyttet i denne rapporter:

- Avfallsbesitter har estimert feil/oppgitt feil mengde farlig avfall (kg/liter) ved deklarering og korrigeringen hos 1. ledds-aktør kommer ikke inn i www.avfallsdeklarering.no
- Aktører lager samledeklarasjoner i www.avfallsdeklarering.no på avfall som allerede er deklarert.
- I 2015 og delvis i 2016 er det deklarasjoner som mangler EAL-koder.
- Vedr. materialgjenvinning av farlig avfall så beregnes det på basis av hva behandlingsanleggene har rapportert inn til Miljødirektoratet. Ved en gjennomgang av disse rapportene, kan det se ut som om noen av mengdene som er rapportert som

[3] Kilde Miljødirektoratets database samt oversikt over hvilke aktører som vanligvis er innsamlere av farlig avfall.

materialgjenvunnet er energiutnyttet. Det antas derfor at tallene som SSB har oppgitt for materialgjenvinning er noe overestimert.

Presiseringer:

1. Vi har i den videre prosessen med framskriving, valgt å trekke ut registrerte mengder fra et miljøoppryddingsprosjekt i Norge på ca. 100.000 tonn oljeholdig avfall som er behandlet i Norge og ca. 100.000 tonn oljeholdig avfall som er eksportert. Miljøoppryddingsprosjekter av denne størrelse forekommer sjelden.
2. Når NOAH Langøya mottar syre blir denne beregnet tonnasjemessig inn som konsentrert syre ihht. tillatelsen: «Uorganiske syrer skal regnes som 100 % svovelsyre, eller tilsvarende syreekvivalenter fra andre syrer». Dvs. at NOAH registrerer inn syre omberegnet til konsentrert 100% syre.

Det er også grunn til å tro at elektronisk deklarering vil kunne gi et bedre tallmateriale framover, fordi deklarasjonene er bedre utfylt og feilkildene knyttet til estimerte vekter og andre mulige feilkilder gradvis forsvinner.

3.7 Opprinnelse for farlige avfallet i Norge

Det aller meste av det farlige avfallet som oppstår i Norge, er et resultat av norsk industriproduksjon, oljeutvinning, drift av forbrenningsanlegg og bygg- og anleggsvirksomhet. Opprydding i forurensede områder bidrar også noe. Farlig avfall fra husholdninger utgjør kun 3-4% av generert farlig avfall og tallene ligger også under bransjen renovasjon. Iflg. SSB[4] utgjorde husholdningsavfallet 12,5 kg/innbygger i 2017.

Bransjebeskrivelse

- Under bransjen bergverksdrift og utvinning ligger også olje og offshore sektoren.
- Industrisektoren omfatter ulike industrigrener, bl. a produksjon av metaller, maskiner, verftsindustri, produksjon av kjemiske råvarer, trelast, trevarer, papir, gummi, plast og mineralprodukter.
- I bransjen vannforsyning, avløps og renovasjonsvirksomhet ligger drift av avfallsforbrenningsanlegg og innsamling av husholdningenes farlige avfall.
- Bygg og anleggsvirksomheten utgjør en betydelig sektor, men påvirkes av et større miljøsaneringsprosjekt som genererer betydelige mengder farlig avfall i 2016 og 2017.

Som *Tabell 3.7-1 Bransjene som genererer mest farlig avfall og de totale mengdene med farlig avfall som har blitt generert i Norge.* viser, står fem bransjer (B-F i tabellen) for genereringen av 93% av det farlige avfallet i Norge. Industrien står for halvparten av denne mengden. Disse bransjene sysselsatte ca. 505.000 personer – eller 19,1% av de sysselsatte i Norge.

Dersom man legger til grunn SSB's beregninger for økonomisk verdi «produksjon etter hovednæring i basisverdi», er disse bransjene - industri, oljeutvinning og bygg og anlegg - også de økonomisk viktigste bransjene i Norge.

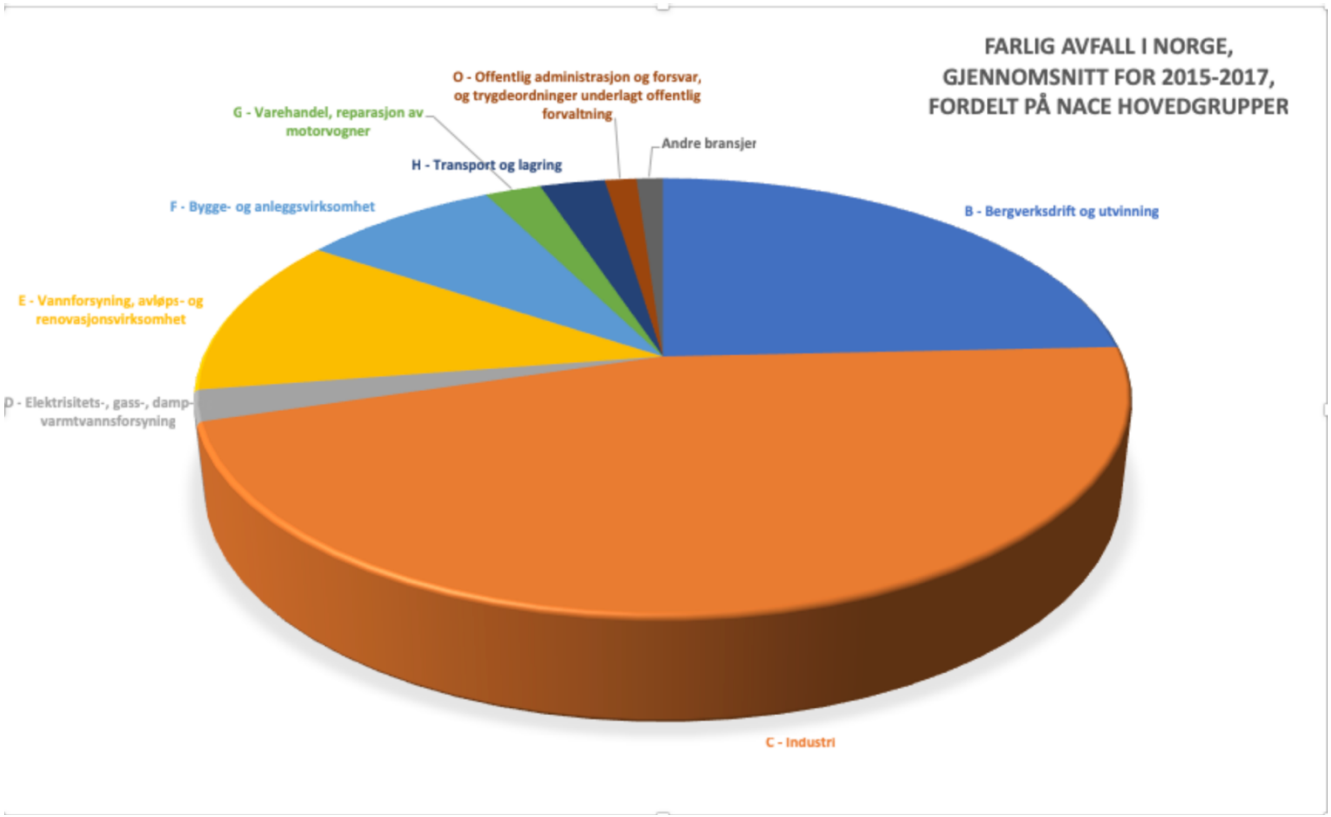
Tabell 3.7-1 Bransjene som genererer mest farlig avfall og de totale mengdene med farlig avfall som har blitt generert i Norge.

Bransjer (NACE-koder hovedgrupper)	2015	2016	2017	Gjennomsnitt 2015-2017	Andel i %
B - Bergverksdrift og utvinning	374 880	395 886	286 540	352 435	24 %
C - Industri	686 225	637 723	679 204	667 718	46 %

[44] SSB-tall pr. 11.12.2018

D - Elektrisitets-, gass-, damp- og varmtvannsforsyning	26 962	41 382	31 230	33 191	2 %
E - Vannforsyning, avløps- og renovasjonsvirksomhet	95 233	210 905	211 146	172 428	12 %
F - Bygge- og anleggsvirksomhet	47 987	70 420	237 661	118 689	8 %
G - Varehandel, reparasjon av motorvogner	36 229	29 527	35 539	33 765	2 %
H - Transport og lagring	36 511	39 724	40 784	39 007	3 %
O - Offentlig administrasjon og forsvar, og trygdeordninger underlagt offentlig forvaltning	26 359	12 545	18 141	19 015	1 %
Andre bransjer	18 993	13 629	14 862	15 828	1 %
Totalsum	**1 349 378**	**1 451 741**	**1 555 107**	**1 452 076**	**100 %**

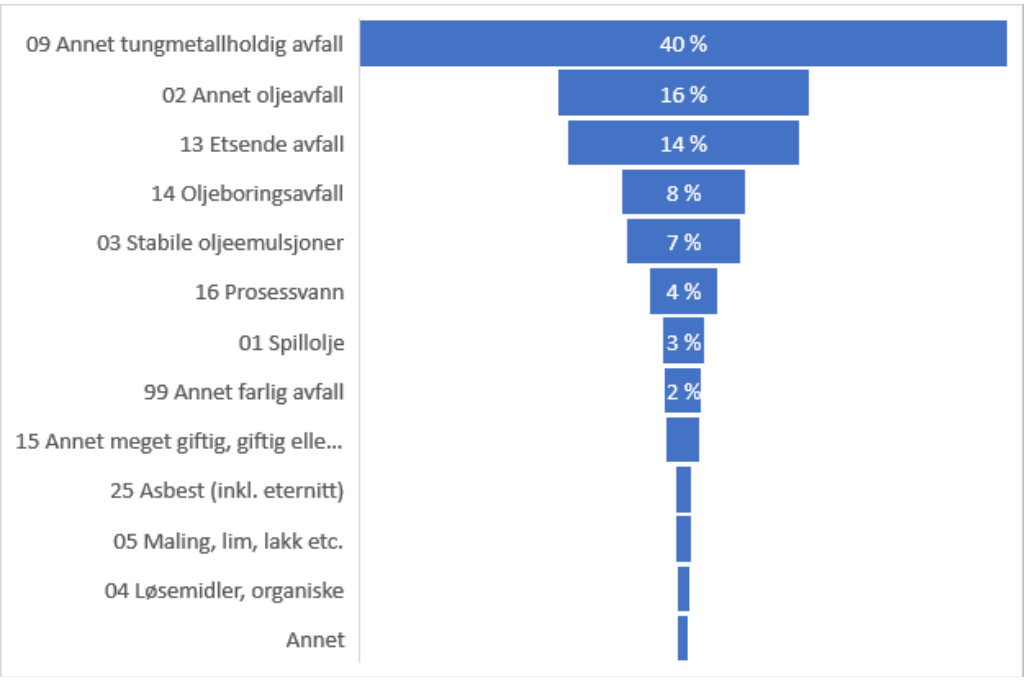
Tabell 3.7-2 Tilførsel av farlig avfall i Norge (Import er ikke med). Diagrammet viser at industrien er den vesentligste produsenten av farlig avfall i Norge. Det samme er tilfellet i andre europeiske land.



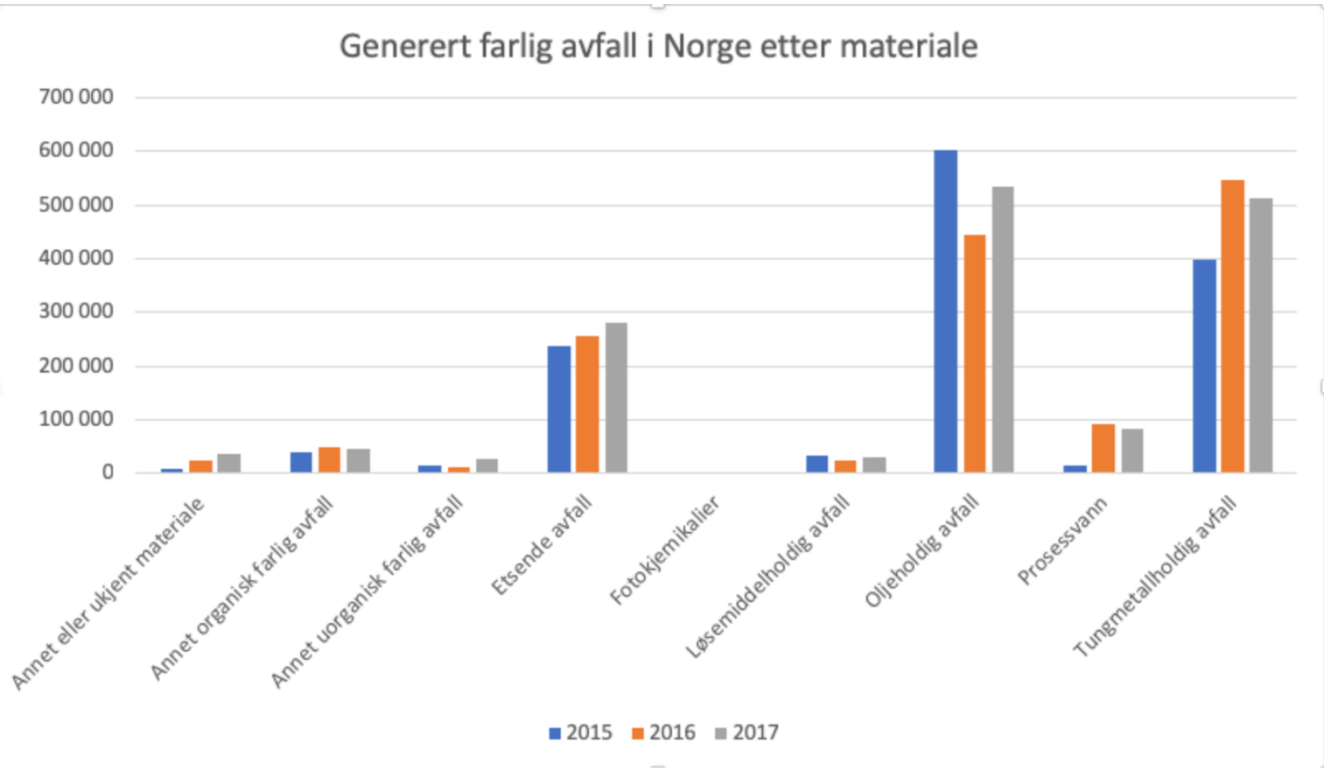
3.8 Det farlige avfallet etter type og innhold

Tungmetallholdig avfall utgjør sammen med oljeholdig avfall en betydelig del av det farlige avfallet i Norge. I figurene under er farlig avfall beregnet i forhold til type og andel - og i forhold til type.

Tabell 3.8-1 Farlig avfall etter type.



Tabell 3.8-2 viser utviklingen av de viktigste gruppene farlig avfall fra 2015-2017 i tonnasje pr. år.



3.9 Industrielle virksomheter som genererer større mengder farlig avfall

Norsk industri er mangfoldig og dekker mange virksomhetsområder. Det er industrivirksomheter som driver innen olje og offshore, metallproduksjon og kjemisk industri som genererer mest farlig avfall. Andre deler av industrien som næringsmiddelindustri, trykkerier og tekstilindustri genererer vesentlig mindre farlig avfall.

Tabell 3.9-1 Industrielle virksomheter som genererer mye farlig avfall

Virksomhet	Prosess	Sluttprodukt (hoved-produkt)	Bruksområder for sluttprodukter	Farlig avfall
Oljeleting og drift av oljefelt	1. Leteboring 2. Konseptutforming 3. Feltutbygging 4. Drift 5. Nedstengning	Råolje og gass for videre foredling	Energikilde, drivstoff, råvare for petrokjemisk industri	Brukt Borekaks/ mud fra bore-operasjoner, prosessvann, slop og annet oljeholdig avfall
Industriell produksjon av metaller og industrielle råvarer.	Smelteverk og produksjons-virksomheter (Hydro, Alcoa, Eramet, Elkem, Celsa, Boliden, etc.)	Jern, stål aluminium, legeringer, silisium, med mer.	Råvarer for maskiner, byggevarer, kjøretøyer, elektronikk, fornybar energi-produksjon	Støv fra prosessene, slagg, slam og forurenset stein fra smelteovnene.
Produksjon av hvitpigment (TiO_2)	Titanjernstein (ilmenitt) fra Sokndal i Rogaland prosesseres med tilførsel av svovelsyre, skrapjern og varme.	Titanoksyd (TiO_2) Hvitpigment	Titanoksyd brukes til: hvit maling, solkrem, sminke, hvitfarge i matvarer mm	Uttynnet svovelsyre.
Energiutnyttelse av avfall	Forbrenning av husholdnings- og næringsavfall	Termisk varme og elektrisitet	Fjernvarme, strøm og elektrisitet	Flygeaske fra renseanlegget.(Bunnaske blir klassifisert som ordinært avfall.)
Kjemisk industri	Prosessanlegg som lager kjemiske produkter.	Kjemiske produkter	Nærings-middelindustri, byggevarer etc.	Løsemidler, kjemiske bestanddeler, olje.

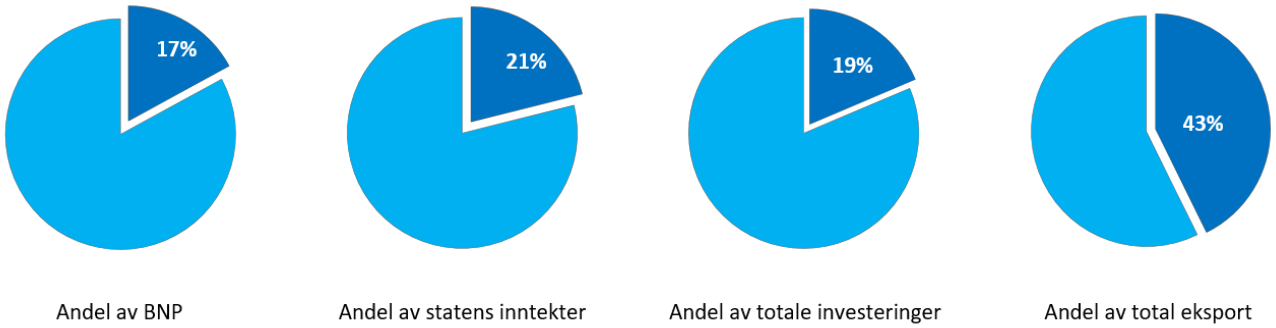
Tabell 3.9-2 viser et eksempel på hvordan avfallsbaserte råvarer, mineraler og forskjellige deler av nordisk industri henger sammen i lange verdikjeder der industrien skaper nye råmaterialer med basis i avfallsprodukter og norsk bergverksindustri.

Tabell 3.9-2 Diagram som viser vareflyten fra kassering av EE-avfall via ulike behandlingsanlegg der det skapes produkter og bi-produkter, som så går videre i kjeden.

3.9.1 Beskrivelse av Olje og gass-sektoren

Olje og gassnæringen i Norge er av vesentlig betydning for sysselsetting og norsk økonomi. Statens samlede netto kontantstrøm fra petroleumsvirksomheten anslås til 264 milliarder kroner for 2018 og 286 milliarder kroner for 2019. Dette er en vesentlig økning siden 2017, og skyldes hovedsakelig høyere olje- og gasspriser. (Kilde. Olje og Energidepartementet)

Tabell 3.9-3. Makroøkonomiske indikatorer for oljebransjen i 2018. (Kilde. Olje og Energidepartementet)



Mengdene farlig avfall fra oljebransjen har økt mye de siste ti årene fordi man har valgt å ta farlig avfall i land, i større grad enn tidligere. Dette skyldes at det har vært problemer med injisering i reservoarene.

Tabell 3.9-4 Avfall fra utvinning av råolje og naturgass. De 5 avfallstypene øverst i tabellen utgjør 96% av det genererte avfallet.

Avfall fra Petroleumsindustrien	2015	2016	2017
B - Bergverksdrift og utvinning – 06 Utvinning			

av råolje og naturgass			
14 Oljeboringsavfall	220 768	190 708	147 715
03 Stabile oljeemulsjoner	116 705	115 374	91 559
16 Prosessvann	5 163	62 733	21 648
04 Løsemidler, organiske	11 616	5 155	7 199
02 Annet oljeavfall	6 800	8 355	7 734
15 Annet meget giftig, giftig eller miljøskadelig avfall *	5 288	5 923	5 265
01 Spillolje	4 856	2 711	2 713
09 Annet tungmetallholdig avfall	2 363	3 660	1 341
13 Etsende avfall	560	630	801
05 Maling, lim, lakk etc.	588	331	356
08 Kvikksølv og kadmium	62	108	106
26 Gasser i trykkbeholdere	27	34	55
25 Asbest (inkl. eternitt)	30	21	27
12 Isocyanater etc.	33	11	15
24 KFK	12	0	1
22 Fotokjemikalier	2	2	4
99 Annet farlig avfall	5		
21 PCB	2	2	1
23 Halon	1	1	
11 Plantevernmidler etc.	0	0	0
10 Cyanider		0	
Totalsum	**374 880**	**395 760**	**286 540**

Det er ved boreoperasjoner offshore at det genereres mest farlig avfall, men det oppstår også farlig avfall ved oppstart av oljeproduksjon, drift av felt og ved vedlikeholds-operasjoner. Det positive er at mesteparten av det farlige avfallet fra denne sektoren kan renses, separeres, energiutnyttes eller deponeres på ordinære deponier etter forbehandling. Avfall fra boreoperasjoner – borekaks med oljebasert borevæske - inneholder mye knust stein og barytt. I ulike renseprosesser blir olje og vann skilt ut. Det har blitt drevet flere forskningsprosjekter for å se på mulig anvendelse av dette tunge og tørre restproduktet, bl.a. som tilsetning i betong, asfalt etc.

Tabell 3.9-5 Tipping av tørr borekaks på ordinært deponi.

I tillegg oppstår det mye prosessvann, blandinger av olje og vann og rester av borevæsker (mud). En spesiell utfordring med avfall fra petroleumsvirksomheten, er det kan være brennbart eller avgi gasser som medfører eksplosjonsfare. Råolje inneholder alt fra tunge seige oljer med høyt flammepunkt til lettere produkter som fordamper raskt og har et lavt flammepunkt. Mange norske behandlingsanlegg kan ikke behandle denne typen farlig avfall - så en del eksporteres.

3.9.2 Beskrivelse av norsk metallproduserende industri

Norsk metallindustri er en av Norges største eksportnæringer – med en eksportandel på rundt 80-90% - og består av en rekke større bedrifter som produserer aluminium, ferrolegeringer, magnesium, silisium, nikkel, sink osv. Ofte er dette store virksomheter lokalisert i distrikts-Norge og de er svært viktige for sysselsettingen i lokalsamfunnene.

De er eid av konsern som Hydro, Elkem, Alcoa, Eramet, Boliden med flere. Flere av industrivirksomhetene er ledende i sin bransje. Lokaliseringen av virksomhetene er styrt av infrastruktur, tilgang til kai, kraft eller mineralforekomster. Flere av anleggene driver selv eller har tilgang til nærliggende industrideponier. Noen av disse vil bli stengt – og avfallet vil bli overført til andre godkjente deponier for farlig avfall. Bransjen står for en betydelig del av det farlige avfallet som genereres i Norge: katodeavfall, Spent Potliner (SPL), filterstøv, kryolitt, Aluminia, slagg/dross, metallhydroksidslam, etc. Noe kan gjenvinnes, noe kan brukes i andre industriprosesser.

- Hydro har 3000 ansatte og 6 industri-anlegg i Norge og 34000 ansatte totalt. Aluminiumsverkene produserer 1 mill. Tonn primæraluminium. Hydro har også smelteverk for brukt aluminium. Produksjonen vil øke med 175.000 tonn fram til 2025 på grunn av at to anlegg er ombygd og forbedret. Hydro samarbeider med andre industribedrifter for å finne bedre løsninger for biprodukter/farlig avfall fra produksjonen. Etterspørselen etter disse produktene og prisene på dem varierer og det kan skape utfordringer for vurderingen av om dette er biprodukter eller farlig avfall.
- Alcoa har to aluminiumsverk som produserer opp mot 300.000 tonn aluminium.
- Eramet Norway og Eramet konsernet er verdens nest største produsent av manganmalm og manganlegeringer. Mangan brukes for å gi stål økt styrke og til å lage rustfritt stål. Konsernet har tre anlegg i Norge, i Sauda, Porsgrunn og Kvinesdal.
- Boliden Odda er det eneste sinkverket i Norge og produserer Sink, sinklegeringer, svovelsyre og aluminiumfluorid. I renseprosessene fjernes andre grunnstoff som er skadelige for elektrolyseprosessene og dette deponeres i store fjellhaller nær fabrikken. Det planlegges økt produksjon og økt utnyttelse av metaller fra slammet som i dag deponeres.

3.9.3 Beskrivelse av Aluminiumsindustrien og annen metallurgisk industri

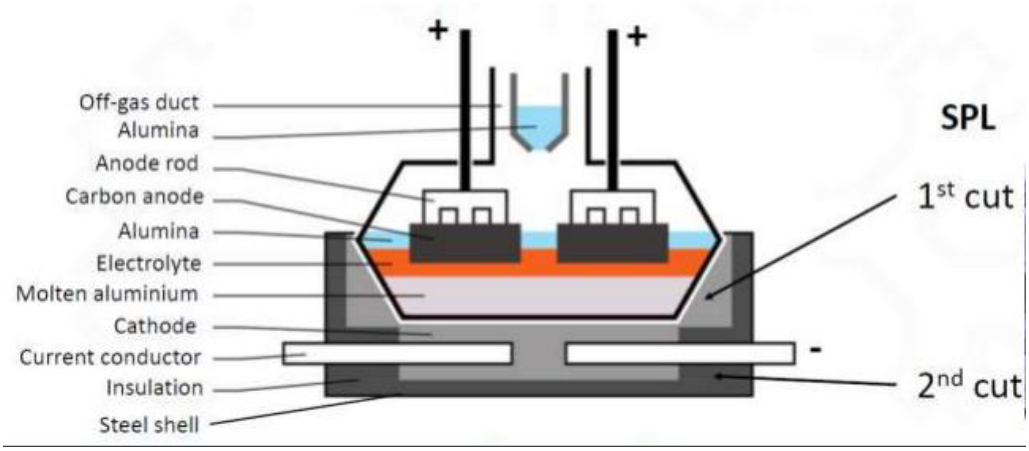
Aluminiumsindustrien i Norge produserer rundt 1,3 mill tonn aluminium og Norge er Europas største produsent av aluminium. Det produseres primæraluminium gjennom elektrolyse og noen verk smelter om aluminium for gjenvinning.

Avfallsstrømmene fra aluminiumsindustrien er delvis ivaretatt i forhold til materialgjenvinning. Fra primærsmelteverkene (i Norge Hydro Aluminium og Alcoa), kommer det fortløpende hvit dross som er avskrapninger fra toppen av smelteovnene og som inneholder store mengder (ca. 50%) aluminium.

Hvitt dross smeltes om i sekundærsmelteverk, f.eks. hos Real Alloy på Rød ved Eidsvåg og hos Stena Metall i Elm hult i Småland. Etter at aluminium er tappet av, sitter man igjen med svart dross som har vesentlig mindre innhold av aluminium og vesentlig mer salt enn den hvite utgaven. Prosessering av svart dross (saltkaker) innebærer som regel en vaskeprosess for fjerning av salt fra aluminiumsoksidet. I Norge gjøres dette hos Real Alloy.

Videre oppstår det periodisk farlig avfall fra den enkelte ovn når bunnen av ovnen (katoden) skal byttes hvert 4-6 år. Dette avfallet utgjør betydelige mengder årlig (flere ti-tusen tonn). Hydro og Alcoa har noe forskjellige prosesser.

Skisse over aluminiums ovn (elektrolyse)



Dette er hovedsakelig såkalt spent potliner (SPL) som finnes i to kvaliteter. Det første kuttet har nærkontakt med badet og består av karbon med en betydelig forurensing av fluor og i enkelte tilfeller cyanider. Typisk karboninnhold er 50-60% mens fluoridene kan utgjøre 10%, samme størrelsesorden som aluminiumsoksid. SPL kan brukes til produksjon av steinull og det pågår industrielt samarbeid i Norge på dette området.

SPL kan generere gasser som metan, hydrogen og fluorider ved kontakt med vann og må derfor håndteres på forsvarlig måte.

I kutt nr. 2 finner man mursteinen (refractory) som omgir hele ovnen. Denne utgjør ca. 45% av det periodiske avfallet. Her vil det finnes noe mer aluminiumsoksid enn i kutt nr. 1, mens innholdet av cyanid og fluorid er omtrent halvert, typisk rundt 0.2 gram og 5% i forhold til kutt nr. 1.

Elektrolytten som brukes i noen prosesser er Kryolitt (NA_3AlF_6). Brukt kryolitt kan knuses og selges til andre verk som er i oppstartfase eller i stålverk. Markedet svinger

betydelig. Dersom det ikke er salgsmuligheter innenfor en 12mnd-periode kan industrien måtte kassere dette som farlig avfall.

Gjenvinningspotensialet kan ligge i fin knusing av begge fraksjoner, rensing av deler av forurensningene og bruk som energikilde i sementovner (kutt nr 1) og som innblanding i sement som erstatning både for silisium og aluminiumoksid (kutt nr 2). De årlige volumene med spent potliner (sum begge fraksjoner) er i størrelsesorden 30.000 tonn.

Både Hydro og Alcoa deponerer en del farlig avfall hos NOAH og på interne industrideponier.

Boliden Odda ble etablert i 1920 og produserer sink og aluminiums fluorid på fabrikken på Eitrems-neset. Virksomheten produserte 172.000 tonn sink i 2016 og er kjent for god kvalitet på produktene. Virksomheten produserer også rundt 100.000 tonn svovelsyre som selges. Boliden har etablert et internt industrideponi i berghaller der jarositt, kvikksølv og svovelholdig avfall blir deponert. Tilsammen ble det deponert 157.0000 tonn farlig avfall i berghallene. Mesteparten av det som genereres under stoffnummer 7095 stammer fra produksjonen i Odda. Boliden driver med forbedring av prosessene og i forbindelse med forbedring av produksjonskapasiteten planlegger man fra 2019 å ta ut nysølv fra metallhydroksidslam. Dette vil noe reduserte mengder til deponi.

Eramet Norway produserer manganlegeringer (ferromangan og silikomangan) til stålprodusenter i en høyteknologisk raffineringsprosess. Mangan brukes for å gjøre stål sterkere og for å lage rustfritt stål – og 98% av produksjonen eksporteres. Eramet Kvinesdal og Sauda har egne industrideponier.

Glencore nikkelverk utenfor Kristiansand ble etablert i 1910 og foredler rundt 125.000 tonn nikkel, kobber, kobolt med mer og produserer rundt 7% av verdensmarkedets behov.

3.9.4 Beskrivelse av Kronos Titan

Kronos Titan i Fredrikstad er eid av det amerikanske selskapet Kronos, som er notert på New York-børsen. Selskapet har 6 produksjonsanlegg for titanoksyd, TiO_2 – som er hvitfarge. Titanoksyd er noe alle har hjemme og alle bruker eller spiser daglig – uten å tenke noe særlig over det. Det er titanoksyd i maling, lakk, murpuss, papir, plast, bygningsartikler, matvarer, tannkrem, sminke, legemidler osv. Kronos produserer ca. 550.000 tonn titanoksyd på 6 ulike anlegg og har en andel av verdensmarkedet på rundt 10%. Råstoffet for titanoksyden er Ilmenitt-malm fra Titania-bruddene i Hauge i Dalane, der man har utvunnet Ilmenitt kontinuerlig siden 1916.

I Europa produseres ca. 70% av Titanoksyden i anlegg som benytter ekstraksjon med syre og 30% i anlegg som benytter klor-prosesser.

Kronos Titan produserer 37.000 tonn Titanoksyd/år basert på 100.000 tonn Ilmenitt, 140.000 tonn 96% svovelsyre, 5000 tonn skrapjern.
Svovelsyre produseres ved rensing av oljeprodukter på raffinerier og ved rensing av røykgass på f.eks. Boliden AB, som smelter om returmetaller fra blybatterier og EE-avfall. Det er et overskudd av svovelsyre i verdensmarkedet.

I Kronos-konsernet har man tre prosesser for å håndtere tynnsyre:

- Gjenvinne tynnsyre ved inndamping. Dette gjøres i Kronos sitt anlegg i Leverkusen, men det er ingen ledig kapasitet.
- Deponere på samme måte som det Kronos/NOAH gjør
- Ta inn kalk og produsere kommersiell gips, slik det gjøres ved Kronos i Canada. Problemet med denne prosessen er svært CO_2 intensiv, og den vil utløse kvote-kostnader, utslipp og behov for avsetning av rød gips. NOAH –prosessen er CO_2 negativ til sammenligning.

Slik vi forstår situasjonen er det ikke lønnsomt å bygge et inndampingsanlegg i Fredrikstad da fabrikken er for liten og investeringskostnaden for stor.

Kronos Titan frakter tynnsyre til NOAH med en spesialbygget lekter. Dette gir lave transportkostnader, siden transporten er kort og skjer i beskyttet farvann. Eventuell transport til mulig mottak på Vestlandet vil kreve at det benyttes større og mer robuste fartøy – noe som vil øke kostnadene betydelig,

Etter vår vurdering er en fabrikk som står for 6-7% av konsernets årsproduksjon, sårbar for økte kostnader og det å ta i bruk ny teknologi vil kun være aktuelt dersom konsernet vil øke produksjonskapasiteten vesentlig i Norge. Andre fabrikker i Kronos-konsernet produserer titanoksyd basert på en klorprosess, noe som vi forstår det er uaktuelt å konvertere fabrikken i Fredrikstad til. Kronos-konsernet opererer i et globalt konkurranseklima der noen konkurrenter driver i land med lavere miljøstandarder og svakere miljølovverk enn i Vest-Europa og Nord-Amerika.

3.9.5 Beskrivelse av norske avfallsforbrenningsanlegg

I Norge er det ca. 20 avfallsforbrenningsanlegg som energiutnytter rundt 1,7 mill. tonn brennbart avfall fra husholdninger og næringslivet. Dette utgjør rundt halvparten av det norske avfallet som går til forbrenning. Mye avfall eksporteres til energiutnyttelse i Sverige, som har et bedre utbygd nettverk av avfallsforbrenningsanlegg – og flere anlegg. De norske anleggene genererer rundt 60.000 tonn flygeaske pr. år. De fleste anleggene har god kapasitetsutnyttelse. Erfaringene viser at anleggene jevnt over tar i mot økende mengder hvert år. I Europa genereres trolig rundt 2 mill. tonn flygeaske, omtrent halvparten av dette i Tyskland og Frankrike.

Rundt 12-13 av disse anleggene har tillatelse til å forbrenne ulike typer farlig avfall. Miljødirektoratet arbeider med å klargjøre hvilke typer farlig avfall som kan tillates forbrent i ordinære forbrenningsanlegg. Disse er fordelt på grønn og på gul liste. Avfallstyper på grønn liste kan man påregne å få tillatelse til å forbrenne. Avfallstyper på gul liste vil bli vurdert i hvert enkelt tilfelle.

3.9.6 Beskrivelse av norsk kjemisk industri

Denne industrien består av flere hundre virksomheter med mange tusen ansatte. Virksomheter som Hydro, Dyno, Jotun, Borregaard, Lilleborg, etc. Bedriftene ligger over hele landet, men mange produsenter av kjemiske råvarer er konsentrert i Grenland og i Østfold. Legemiddelprodusentene er store aktører i sine bransjer – og så har Norge to store oljeraffinerier - på Mongstad og Slagen. Flere av disse er ledende virksomheter i verden eller i Europa og har en høy eksportandel - rundt 60%.

Virksomhetene generer betydelige deler av det farlige avfallet i Norge. En observasjon som flere avfallsinnsamlere har gjort er at mange virksomheter velger å levere sitt avfall som farlig avfall, til tross for at andelen farlige stoffer er liten. Dette synes å være en bevisst strategi for å redusere risiko for negativt omdømme dersom myndighetene skulle komme på tilsyn og kritisere håndteringen av avfall som f.eks. prosessvann. Det er bedre å levere prosessvannet som farlig avfall ennå få kritikk for at man slipper ut vann som ikke er rent. Dersom virksomhetene hadde installert bedre renseanlegg, kunne enkelte løst dette selv – men da sitter man også med risikoen dersom renseanlegget ikke fungerer etter hensikten.

3.10 Beskrivelse av flygeaske

Flygeaske, i denne sammenheng basert på forbrenning av avfall, er en betydelig brikke i den norske avfallsbehandlingen. Ved forbrenning av husholdningsavfall blir det produsert en avfallsrest fra rensing av røykgassen tilsvarende ca. 3.5% av innfyrt mengde. Denne avfallstypen består da både av støv som fanges opp i posefiltrene, kjemikalierester tilsatt filtrene, slam fra saltsyre-scrubber for røykgassen etter posefilteret og eventuelt tilsvarende fra de anlegg som har installert svovelscrubber i tillegg.

Analyser fra Oslo kommunes forbrenningsanlegg på Haraldrud viser at flygeasken inneholder ulike metaller (2-3% av totalmengdene):

- Sink
- Bly
- Kobber
- Krom
- Kadmium
- Nikkel
- Arsen
- Kvikksølv

I tillegg inneholder flygeasken ulike salter som: Kalsium, Klor, Natrium, Kalium m.fl. (40%) og ca. 30% kalk.

Flygeasken vil variere noe fra anlegg til anlegg og vil variere med hva slags avfall som forbrennes.

Avfallsforbrenningsanlegg er i hovedsak to typer:

- Ristovner som er egnet for husholdningsavfall og lignende avfall med et energiinnhold på ca. 11-13 MJ/kg.
- Fluidized bed-ovner som brenner foredlet avfallsbrensel eller flis fra returtrevirke, som har et energiinnhold fra ca. 13-18 MJ/kg. (Det er kun et fåtall slike ovner)

Sammensetningen av flygeasken vil variere med hva som fyres i ovnen, men også med teknisk oppbygging. Askene fra fluidized bed ovner ansees generelt å være noe mer krevende å gjenvinne enn hovedgruppen med ristbasert innfyring. Dette grunnet økt mengde aluminium i asken fra fluidized bed, der noe av metallet kan finnes i metallisk form. Hvis man forbehandler asken med en kraftig virvelstrømseparator kan mye av denne massen (partikler over 0.5 mm) fjernes, eventuelt siktes ut med 1 mm sikt så uforbrent materiale generelt returneres til en ovn. I tillegg til skillet mellom forbrenningsteknologien, vil det også være en viss variasjon i asken basert på teknologi for røykgassrensing (tørr, semi-tørr eller våt). Generelt vil de tørre inneholde et høyere nivå av salter enn de andre.

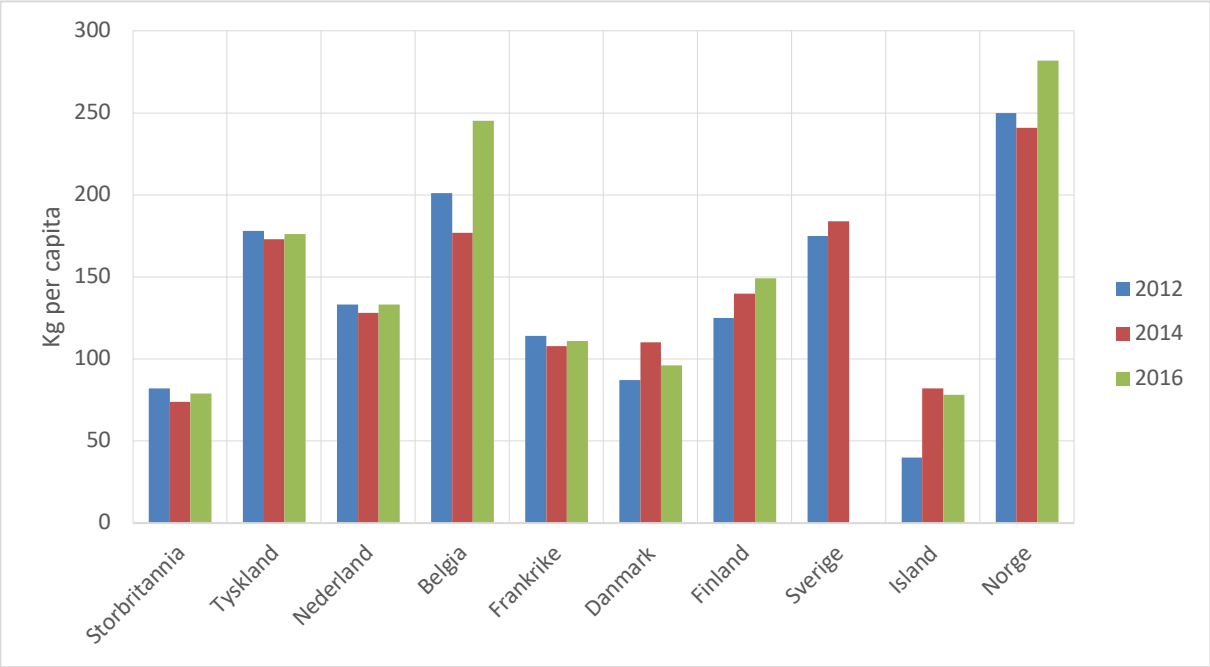
Mengdene flygeaske som genereres i Norge har økt de siste årene. Kvitebjørn Varme i Tromsø er satt i drift, og andre anlegg har utvidet kapasiteten gjennom driftsoptimalisering, slik at vi antar at det i dag forbrennes 1.75 millioner tonn avfall i Norge. Dette genererer i underkant av 60.000 tonn flygeaske.

3.11 Farlig avfall i Norge opp mot utvalgte land i Nord-Europa

Det er gjort en sammenligning av mengdene av farlig avfall generert hos utvalgte land i Nord-Europa med mengdene farlig avfall i Norge.

Figuren under viser genererte mengder farlig avfall per capita for noen utvalgte land i Nord-Europa, for årene 2012, 2014 og 2016. Tallene er publisert av Eurostat5. Norge genererte ca. 280 kg per capita i 2016, hvilket er mer enn i de andre landene.

Tabell 3.11-1. Farlig avfall fordelt på utvalgte land i Nord-Europa 2012, 2014 og 2016, kilo per capita (Kilde: Eurostat)



I tallene inngår i stort sett alt av alt farlig avfall som genereres per land. På grunn av de sterke svingningene i avfallsgenerering fra ulike sektorer og noe ulik klassifisering av hva som er farlig avfall, er tallene ikke helt sammenlignbare. Farlig avfall fra oljeboring og oljeleting, som utgjør en betydelig mengde av det farlige avfallet som genereres i Norge, er inkludert i søylene som viser mengdene farlig avfall per capita i Norge. Norge har få innbyggere og generert farlig avfall fra oljenæringen betyr derfor relativt mye i denne statistikken.
Hvis man velger å trekke ut disse tonnasjene fra oljesektoren – som utgjør ca. 100 kg/innbygger, ligger genererte mengder farlig avfall i Norge, nær nivået i de utvalgte landene. Ifølge SSB utgjorde farlig avfall fra husholdningene rundt 11 kg/innbygger i 2016.

[5] Eurostat mangler tall for Sverige i 2016, derfor vises bare tall for 2014 og 2015 i figuren.

4. Behandling av farlig avfall i Norge

4.1 Materialgjenvinning og energiutnyttelse av farlig avfall

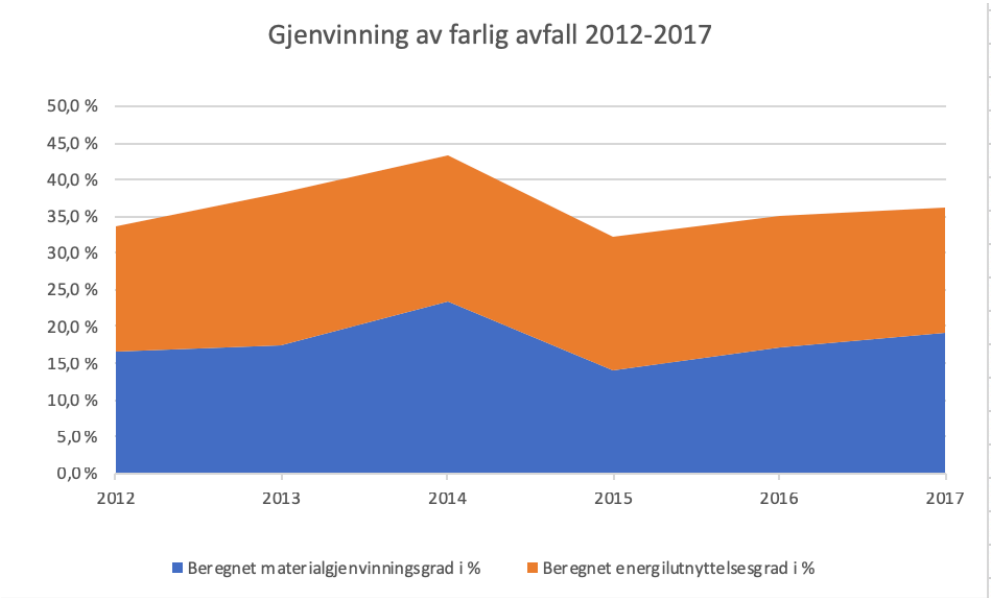
Det er meget komplekst å definere hvor mye farlig avfall som materialgjenvinnes. SSBs beregninger er basert på virksomhetenes egenrapportering og det er noe feilrapportering i underlagsmaterialet som gjør at tallene viser mer materialgjenvinning enn det reelt er.

SSB har beregnet hvor mye farlig avfall som energiutnyttes eller materialgjenvinnes i flere år. Fram til 2012 gjorde SSB egne undersøkelser og etter 2012 er beregningene basert på behandlingsanleggenes egenrapportering.

Tabell 4.1-1 Gjenvinning av farlig avfall (SSB)

Farlig avfall til godkjent behandling, etter behandling. 1000 tonn[1]						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
I alt	1204	1238	1343	1408	1482	1533
Materialgjenvinning	198	217	313	199	256	293
Forbrenning med energiutnyttelse	208	255	267	256	262	263
Sluttbehandling	794	830	794	1021	957	993
Lagerendringer	5	-65	-31	-68	8	-15
Kilde: Statistisk sentralbyrå						

Tabell 4.1-2 Gjenvinningsgrad farlig avfall 2012-2017. Kilde SSB.[6]



[6] I løpet av arbeidet med rapporten fremkommer det at det er i denne perioden blant annet rapportert materialgjenvinning som egentlig er forbrenning med energiutnyttelse.

Både aktørene som genererer farlig avfall og aktørene som behandler farlig avfall har i lang tid prioritert sikker destruksjon eller sluttbehandling av farlig avfall. I tillegg har kostnadene for behandling av farlig avfall i mange tilfeller vært relativt lave og det har trolig også bidratt til at destruksjon/sluttbehandling har vært prioritert over materialgjenvinning. En betydelig del av det farlige avfallet har også blitt destruert ved forbrenning i Norge eller i utlandet.

En svakhet ved denne måten å se på avfallet på er at man klassifiserer rensete restprodukter som noe som deponeres.

4.2 Behandlingsmetodikk for farlig avfall i Norge

Ved å gjennomgå virksomhetenes egenrapportering finner vi at det kan være forklarende å dele avfallsbehandlingen opp i 4 mulige utfall, istedenfor 3 som SSB gjør. Noen typer farlig avfall vil kun ha en type utfall – andre vil kunne ha flere.

Tabell 4.2-1 Ny modell for å beskrive behandling av farlig avfall

Resultatet av avfallsbehandlingen etter prosessering	Definisjon	Eksempler
Forbrenning med energiutnyttelse	Farlig avfall forbrennes i særskilte eller ordinære forbrenningsanlegg, hovedformål er å lage energi	Oljeforurenset masse (Stoffnr 7022), Avfall med ftalater (Stoffnr 7156). Energiutnyttes f.eks hos RENOR.
Materialgjenvinning	Det tas ut metaller eller andre produkter av det farlige avfallet og dette brukes til å lage nye produkter. (Andelen som tas ut varierer mye - fra ca 1% -50%)	Aluminiumsdross/slagg (Stoffnummer 7096), Uorganiske løsninger og bad (Stoffnr 7097) eller Metallhydroksidslam (Stoffnr 7095) som for eksempel behandles hos Real Alloy Rød, Glencore Nikkelverk og lignende.
Deponering på deponi for farlig avfall	Farlig avfall som forbehandles, stabiliseres eller prosesseres før sluttbehandling på deponi for farlig avfall	Flygeaske (stoffnr 7096), Uorganiske syrer (Stoffnr 7131)
Nøytralisering (inkludert sekundær avfallsreduksjon)	Prosess der deler av avfallet etter behandling, er så lite miljøskadelig at det kan slippes i sjø eller vassdrag eller der restproduktene kan deponeres på ordinære deponier (fordi avfallet ikke er farlig avfall kalles dette sekundær avfallsreduksjon)	Kaks med oljebasert borevæske (Stoffnr 7143) og Oljeholdige emulsjoner fra boredekk (stoffnr 7131)

Basert på dette har vi estimert en fordeling av det farlige avfallet på disse fire typene «output» fra behandlingsprosessene. Fordelingen er basert på kalkulasjoner, skjønn og på samtaler med gjenvinningsaktørene.

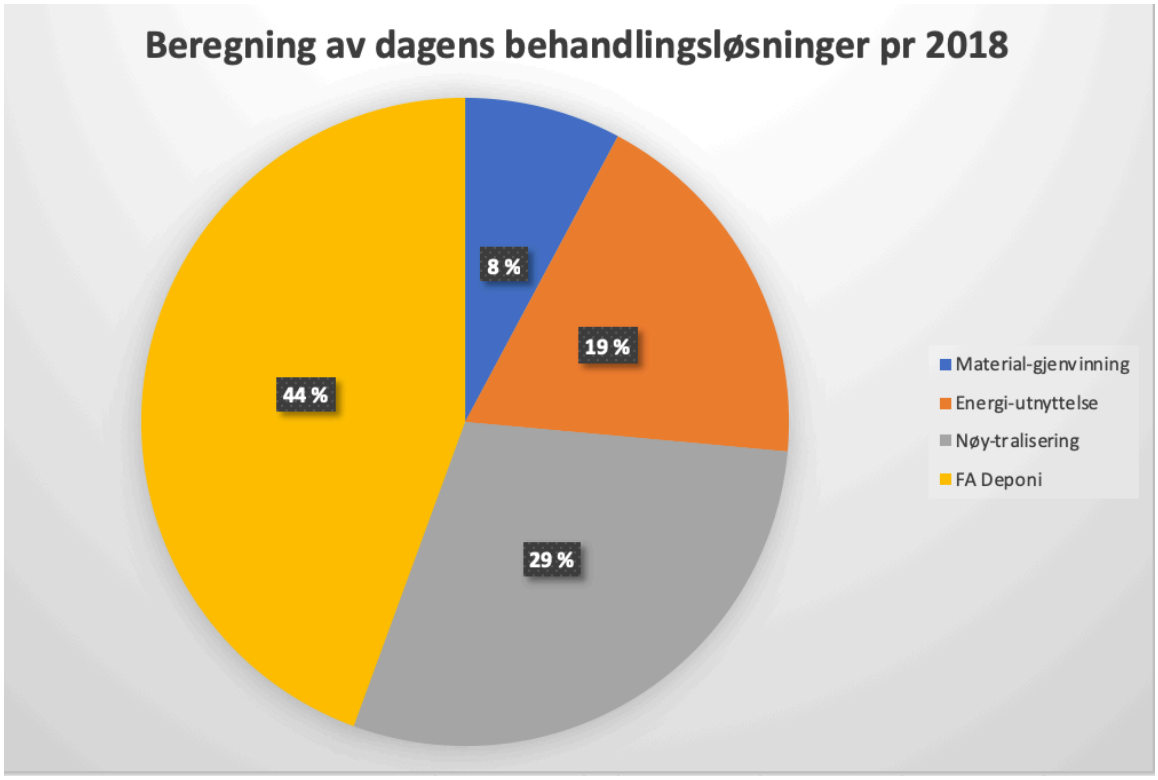
Tabell 4.2-2 Farlig avfall - utfall av behandlingsprosesser med dagens normale teknologiske løsninger. Det vil finnes mange avfallstyper som fordeles på flere løsninger.

Tabell med avfallstyper fordelt på ulike utnyttelsesformer	**Dagens løsninger (prosess output)**			
Avfalltyper	**Material-gjenvinning**	**Energi-utnyttelse**	**Nøy-tralisering**	**FA Deponi**
01 Spillolje				
7011 Spillolje, refusjonsberettiget	5 %	95 %		
7012 Spillolje, ikke refusjonsberettiget	5 %	95 %		
02 Annet oljeavfall				
7021 Olje- og fettavfall	1 %	99 %		
7022 Oljeforurenset masse		100 %		
7023 Drivstoff og fyringsolje		100 %		
7024 Oljefiltre	33 %	67 %		
7025 Avfall som består av, inneholder eller er forurenset med råolje eller kondensat		80 %	20 %	
03 Stabile oljeemulsjoner				
7030 Oljeemulsjoner, sloppvann		10 %	90 %	
7031 Oljeholdig emulsjoner fra boredekk		10 %	90 %	
04 Løsemidler, organiske				
7041 Organiske løsemidler med halogen		100 %		
7042 Organiske løsemidler uten halogen	5 %	95 %		
05 Maling, lim, lakk etc.				
7051 Maling, lim, lakk som er farlig avfall	1 %	99 %		
7055 Spraybokser	20 %	80 %		
08 Kvikksølv og kadmium				
7081 Kvikksølvholdig avfall				100 %
7082 Kvikksølvholdige batterier		50 %		50 %
7083 Kadmiumholdig avfall				100 %
7084 Kadmiumholdige batterier	100 %			
7085 Amalgam				100 %
7086 Lysstoffrør og sparepærer	100 %			
09 Annet tungmetallholdig avfall				
7091 Oppdrettsnøter med kobberoksid	80 %	20 %		
7091 Uorganiske salter og annet fast stoff	5 %		10 %	85 %
7092 Blyakkumulatorer	100 %			
7093 Småbatterier usortert	30 %	70 %		
7094 Litiumbatterier		100 %		
7095 Metallhydroksidslam				100 %
7096 Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand m.m.	26 %			74 %
7097 Uorganiske løsninger og bad	20 %			80 %
7098 CCA-impregnert trevirke	1 %	95 %		4 %
10 Cyanider				
7100 Cyanidholdig avfall		100 %		
11 Plantevernmidler etc.				

7111 Bekjempningsmidler uten kvikksølv		100 %		
7112 Bekjempningsmidler med kvikksølv		100 %		
12 Isocyanater etc.				
7121 Polymeriserende stoff, isocyanater		100 %		
7122 Sterkt reaktivt stoff		100 %		
7123 Herdere, organiske peroksider		100 %		
13 Etsende avfall				
7131 Syrer, uorganiske				100 %
7132 Baser, uorganiske				100 %
7133 Rengjøringsmidler		100 %		
7134 Surt organisk avfall		100 %		
7135 Basisk organisk avfall		100 %		
14 Oljeboringsavfall				
7142 Oljebasert borevæske		10 %	90 %	
7143 Kaks med oljebasert borevæske		10 %	90 %	
7144 Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer		0 %	100 %	
7145 Kaks med vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer		0 %	100 %	
15 Annet meget giftig, giftig eller miljøskadelig avfall *				
7151 Organisk avfall med halogen		100 %		
7152 Organisk avfall uten halogen		100 %		
7154 Kreosotimpregnert trevirke	1 %	95 %		4 %
7155 Avfall med bromerte flammehemmere		100 %		
7156 Avfall med ftalater		100 %		
7157 Kassert isolasjon med miljøskadelige blåsemidler som KFK og HKFK		100 %		
7158 Klorparafinholdige isolerglassruter	30 %	70 %		
7159 Klorparafinholdig avfall		100 %		
16 Prosessvann				
7165 Prosessvann, vaskevann		10 %	90 %	
21 PCB				
7210 PCB og PCT-holdig avfall		100 %		
7211 PCB-holdige isolerglassruter	30 %	70 %		
22 Fotokjemikalier				
7220 Fotokjemikalier	50 %		50 %	
23 Halon				
7230 Halon		100 %		
24 KFK				
7240 KFK		100 %		
25 Asbest (inkl. eternitt)				
7250 Asbest				100 %
26 Gasser i trykkbeholdere				
7261 Gasser i trykkbeholdere	50 %	50 %		

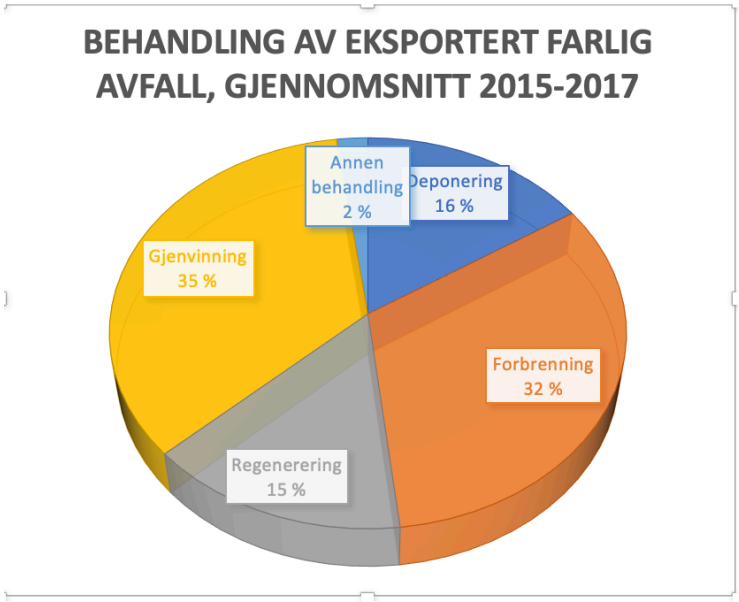
Basert på ovenstående beregningsmetodikk er andelene som blir materialgjenvunnet eller energi beregnet slik:

Tabell 4.2-3 Resultat av dagens behandlingsprosesser for farlig avfall – med 4 prosess-output



Noe av det farlige avfallet eksporteres – og ofte er årsaken at det ikke finnes egnete anlegg i Norge for disse avfallstypene. En sammenstilling av formålet med eksporten viser at kun 16% av det eksporterte avfall deponeres, resten går til gjenvinningsløsninger. Det presiseres at det er ikke gjort analyser av de behandlingsprosessene som er oppgitt ved eksport. Beregningen er basert på oppgitte formål.

Tabell 4.2-4 Eksport av farlig avfall og behandlingsprosesser.



Oppsummert viser ovenstående at:

- Mesteparten av det organiske avfallet i Norge blir enten brukt som energikilde eller så blir vann og uorganiske stoffer separert ut og det resterende blir som regel energiutnyttet.
- De avfallsgruppene som karakteriseres som uorganisk inneholder både uorganisk og organisk. Noe energiutnyttes, en del materialgjenvinnnes og mye farlig avfall blir stabilisert og deponert på deponier for farlig avfall.

4.3 Behandlingsløsninger for farlig avfall i Norge

Det er registrert rundt 200 virksomheter/avdelinger som samler inn, håndterer eller behandler farlig avfall på en eller annen måte. Det er en rekke anlegg som har lokale tillatelser fra Fylkesmennenes Miljøvernavdelinger, som ikke er inkludert i denne oversikten, da de behandler mindre mengder farlig avfall.

I tillegg er det i Norske Utslipp (Miljødirektoratets database) registrert 156 deponier (virksomheter som årlig rapporterer utslipp til Miljødirektoratet eller Fylkesmannen) og de fleste deponiene for ordinært avfall har tillatelse til å deponere f.eks. asbest, blåsesand og lignende farlig avfall med lav miljørisiko. Noen av disse har også tillatelser til mottak og deponering av andre typer farlig avfall. Regelverket om dette i avfallsforskriften kapittel 9 er imidlertid strengt, og det forventes at økt kontroll av myndighetene kan gi noe reduserte mengder farlig avfall som legges på deponi for ordinært avfall. Det finnes ingen samlet og oppdatert oversikt over alle avfallsanlegg, hvilke som er i drift eller nedlagt, hvilke avfallstyper de kan motta og kapasiteten. Tabell 4.3-1. viser en oversikt over de vanlige typene behandlingsanlegg.

Tabell 4.3-1 *Oversikt over norske behandlingsanlegg for farlig avfall*

Oversikt over norske behandlingsanlegg for farlig avfall			
Type behandlingsanlegg	**Antall**	**Typer av farlig avfall**	**Vurdering av kapasitet fram til 2030**
Deponier for ordinært avfall, som har tillatelse til å deponere enkelte typer farlig avfall.	Det er registrert 119 deponier i Norske utslipp, rundt halvparten er operative	Asbest, blåsesand, og lignende	Ingen kapasitets-begrensinger
Deponier med tillatelse til å deponere forurenset jord som er klassifisert som farlig avfall samt lignende masser	Ca. 5-10	Tungt forurensete rive- og gravemasser og lignende fra miljøsaneringsprosjekter	Ingen kapasitets-begrensinger
Industrideponier med tillatelse til å motta avfall fra nærliggende industri	Ca. 40 deponier, hvorav rundt 25 er operative	Noen mottar ikke farlig avfall. De som gjør det, mottar støv, spill og restprodukter uten markedsverdi.	Antall industrideponier er nedadgående og noen av industri-virksomhetene vil måtte bruke andre løsninger i løpet av perioden fram til 2030.
Ordinære avfallsforbrenningsanlegg	18 – hvorav 8 større anlegg. 11	Ulike typer brennbart farlig avfall med lav til	Den tilgjengelige kapasiteten utnyttes

inklusivt anlegg som brenner RDF-brensel[7] (Lavtemperatur >850 ° C). I tillegg to anlegg som brenner returtrevirke og impregnert trevirke.	anlegg har tillatelse til å brenne større eller mindre mengder farlig avfall. 7 av anleggene oppgir at de gjør det. Til sammen forbrenner disse av 1,7 mill. tonn avfall og de har tillatelse til å brenne ca. 154.000 tonn farlig avfall	middels brennverdi. Regelverket for hva disse kan brenne er under endring. Det er mest vanlig at anleggene kan brenne CCA-impregnert og Kreosotimpregnert treverk.	for tiden ikke. Det forventes at flere anlegg får tillatelse, men at typene farlig avfall som kan forbrennes reduseres.
Høytemperatur forbrenningsanlegg opp mot 1200° C. Flygeasken inngår i sementen og gjør denne tettere og gir lavere CO_2-utslipp	1 (Renor/Norcem).	Organisk avfall med middels til høy brennverdi	Opp mot tilstrekkelig kapasitet innenlands, samt at det finnes flere anlegg i våre naboland. Kapasitet i utlandet kan være begrenset for enkelte avfallstyper.
Behandlingsanlegg for offshoreavfall og oljeholdig avfall	12-15 anlegg i regionene der det er baser for olje og offshore aktivitet	Oljeholdig vann, Borekaks, prosessvann, oljeemulsjoner	Kapasitet ifølge tillatelser er på over 1 mill tonn, men det finnes fraksjoner som det ikke er tilstrekkelig kapasitet for. Disse eksporteres.
Behandlingsanlegg for prosessvann	3-5 anlegg som renser eller inndamper og kondenserer forurensete vannfraksjoner, samt en rekke anlegg med ulike filterløsninger.	Prosessvann, industrielt avløpsvann, vann fra brannslukking og lignende	Kapasiteten er noe lav og det er nye anlegg under etablering, samt at det planlegges nye anlegg.
Deponier for uorganisk farlig avfall	3 deponier: NOAH AS, Terrateam AS, Wergeland Halsvik AS deponi i Gulen kommune.	Uorganisk farlig avfall, tungmetaller, alunskifer, lavradioaktivt materiale.	Kapasitet er tilstrekkelig fram til NOAHs deponi er fullt. Etter det må store mengder uorganisk farlig avfall eksporteres, om det ikke etableres nye løsninger.

Innenlandsk behandling av farlig avfall har vi valgt å dele i fem typer. En del typer farlig avfall kan sorteres eller separeres – og da kan to eller tre andre behandlingstyper være aktuelle for de bestanddelene som separeres.

[7] RDF-brensel er en type fin-kvernet og foredlet avfallsbrensel (Refuse-derived fuel).

1. Separerings- og renseanlegg: Anlegg som separerer ut komponenter fra farlig avfall gjennom destillasjon, fordamping, kverning, filtrering eller lignende metoder.
2. Materialgjenvinningsanlegg vil kunne være anlegg som forbehandler farlig avfall og klargjør de ikke-forurensete delene av avfallet for materialgjenvinning i smelteverk eller lignende.
3. Høytemperatur energiutnyttelse er anlegg som bruker energirikt farlig avfall til å erstatte annet brensel. Norcem benytter brenselsblandinger av organisk farlig avfall samt karbonrikt støv til å erstatte kull i sementproduksjonen. I denne prosessen er det viktig at avfallet har en høy brennverdi. Ved høy temperatur brytes miljøskadelige stoffer ned.
4. Lavtemperatur energiutnyttelse er som regel samforbrenning med ordinært nærings- eller husholdningsavfall. Dette er anlegg som ikke er ute etter energirikt avfall.

- Bio-El Fredrikstad AS (nå Fortum)
- BIR Avfallsenergi as
- Trehørningen Energisentral (Eidsiva)
- Energigjenvinningskjel (EGK) Borregaard
- Forus Energigjenvinning
- FREVAR KF
- Hallingdal Renovasjon IKS
- Haraldrud varmesentral Næringsavfallskjelen (K5) (Fortum)
- Heimdal varmesentral (Statkraft)
- Klemetsrudanlegget AS (nå Fortum)
- Rakkestad varmesentral (Østfold energi)
- Returkraft AS
- Sarpsborg Avfallsenergi AS
- Senja Avfall Miljø AS
- Tafjord Kraftvarme AS
- Geithus forbrenningsanlegg (Årdal Kommune)
- Haraldrud energigjenvinningsanlegg (Brobekk), Oslo kommune
- Skattøra (Kvitebjørn)
- I tillegg finnes også 2 biobrenselanlegg som brenner impregnert treverk:
    - Solør Bioenergi (Anlegg på Kirkenær og Grødaland)

5. Deponering er løsningen for farlig avfall som ikke kan energiutnyttes eller materialgjenvinnes – enten fordi det ikke er mulig å fjerne de farlige stoffene, fordi det ikke er noe brennbart – eller fordi det ikke er lønnsomt å fjerne disse.

4.4 Anlegg for separasjon/rensing/nøytralisering

Det finnes flere anlegg som behandler prosessvann og oljeholdig vann (slop) og det brukes flere renseteknologier.

- Filtreringsteknologier som omfatter bl. a ultrafiltrering, nanofiltrering.
- Kjemisk behandling - ofte som en forbehandling
- Omvendt osmose der vannet presses mot en membran som slipper gjennom vannmolekylene, men ikke forurensingene
- Destillasjon eller inndampingsteknologi som bygger på at det som skal renses fylles i en tank der man lager undertrykk for å senke kokepunktet. Deretter tilføres varme slik at man fordamper innholdet. Det med lavest kokepunkt vil fordampe først
- Kullfiltre som absorberer kjemikalier
- Biologiske behandlingsprosesser som kan brukes i tillegg til prosessene over.

4.4.1 Anlegg for behandling av avfall fra oljeboring og oljeproduksjon

Norge har en godt utbygd struktur for behandling av avfallet som oppstår ved oljeboring og oljeproduksjon. Avfallet er i hovedsak oljeholdig og Det Norske Veritas laget i 2013 en rapport - Rapportnr. 2012-4087/DNV Referansenr.: 149JIOC-3 - til bransjeorganisasjonen Norsk Olje og Gass som beskrev avfallstypene, behandlingsmetodene og kapasitet for behandling av avfallet. Rapporten konkluderer med at det ikke er kapasitetsproblemer knyttet til behandling av verken borekaks eller oljebasert boreslam/slop fram til 2017 – og at anleggene kan øke sin kapasitet dersom det er behov for det.

Tabell 4.4-1 Containere (Waste skips) på 5m3 for avfall fra oljeboring offshore. Tillatt nyttelast for disse er 8,2 tonn pr skip.

Hvis boreavfallet inneholder mye vann, benyttes normalt en forbehandling med sedimentering. De norske anleggene som behandler borekaks med olje eller vann benytter i hovedsak to teknologiske løsninger:

- Thermal Cutting Cleaning – TCC er et prosessutstyr som er utviklet av Bergensfirmaet Thermtech. Det brukes på flere norske anlegg og på flere utenlandske anlegg. Ved behandling i en TCC blir avfallet matet kontinuerlig inn i behandlingsprosessen der mineralpartiklene kuttes opp og denne prosessen dannes det betydelig friksjonsvarme. Temperaturen ligger på ca. 250-300 °C, slik at vannet i massen fordamper og baseoljen skilles fra mineralene.
- Destillasjonsteknologi der det oljeholdige avfallet holdes i en lukket container – gjerne med undertrykk – slik at oljefraksjonene avdampes og senere kondenseres. Oljen som utvinnes i prosessen kan brukes som energikilde.

Borekaks består av stein fra borehullet, barytt som er en viktig del av borevæsken for å hindre ukontrollerte utblåsninger, olje, kjemikalier og sjøvann.
Som sluttprodukter sitter man da igjen med:

- Vann – som oftest må renses ytterligere – utgjør 10-40%
- Baseolje som normalt benyttes som energikilde, men som med høy renhet kan ombrukes - utgjør 10-15%.
- Tørt steinmel med en minimal andel olje. Denne delen blir som regel deponert på deponier for ordinært avfall. Dette utgjør 50-90%.

4.5 Andre anlegg for materialgjenvinning og regenerering

Flere av industrianleggene i Norge har prosesser som kan benyttes til utsorterte fraksjoner av farlig avfall med tilstrekkelig innhold av metaller, men stort sett har de mottatt mindre mengder av slikt avfall. Real Alloy Rød er et av landets største anlegg for materialgjenvinning av farlig avfall. Anlegget mottar aluminiumsslagg/dross og sorterer ut aluminiumet. Saltslagget – som er restproduktet - prosesseres hos søsterbedriften Real Alloy Raudsand. Ottem Resirk driver gjenvinningsprosesser på Spent Potliner og anode/katodeavfall i Sunndal nær Hydro. Andre anlegg som har rapportert materialgjenvinning tidligere er blant annet: Nyrstar Høyanger, Glencore, Boliden og Hydro Aluminium Rolled Products.

Tabell 4.5-1 Oversikt over behandling av tumngmetallholdig avfall. Økende mengder materialgjenvinnes.

Behandling av tungmetallholdig avfall, stoffnr 7096. Tall i tonn/år.	**2015**	**2016**	**2017**
Materialgjenvunnet tungmetallholdig avfall, behandlet i Norge	22 610	46 940	46 222
Materialgjenvunnet tungmetallholdig avfall, deklarert i Norge og eksportert	487	169	2 339
Materialgjenvunnet tungmetallholdig avfall, eksportert	23 043	14 601	14 416
Deponert tungmetallholdig avfall	125 427	204 003	175 016

Det finnes både i Norge og i utlandet anlegg som kan prosessere oljefiltre eller spraybokser. Disse baserer seg på at man kverner avfallet, separerer ut flytende farlig avfall og fast farlig avfall fra metallet. På den måten kan man ta ut 20-50% jern/metall av det farlige avfallet som behandles. Renor AS avd Aurskog er et anlegg som prosesserer ca 80% av oljefiltrene i Norge.

Forbehandling av isolerglassruter som inneholder miljøgifter skjer pt. bare på et anlegg, Norsk Gjenvinning AS, Øra.. På anlegget tar man ut glasset – som er helt rent og utgjør rundt 50% av vekten – og sender det til Glava, som lager isolasjon av planglasset. Rammen og spaceren(hvor det farlige avfallet sitter) sendes til anlegg som forbrenner farlig avfall. Noen forbrenningsanlegg kan ta imot isolerglassvinduer som er farlig avfall uten at de er forbehandlet, men brennverdien er da lav.

Regenerering av spillolje er mulig dersom oljen ikke inneholder vegetabilsk (biologisk nedbrytbar) olje eller klorforbindelser. I dag eksporteres mindre mengder olje til regenerering på Avista Oil's anlegg i Danmark og Tyskland. Anlegget i Danmark er under oppbygging etter en brann.

På alle transformatorer benyttes det olje og dersom en trafo skal kasseres, vil som regel oljen bli kassert. Trafooljer har lang levetid og oljene på disse renses i stasjonære eller mobile renseanlegg. Et av de største trafo-anleggene ved en aluminiums-fabrikk på Vestlandet inneholder rundt 500m^3 olje. Trafo-olje kan ofte være egnet for regenerering da det er større volumer og enhetlig kvalitet. I Norge har behandlingsaktørene sendt 1500-2000 tonn spillolje fra trafoer til regenerering.

Innen gruppen organiske løsemidler uten halogener finnes det flere typer av disse som kan regenereres. Det svenske selskapet Resyctec AB kan behandle etylen- og propylenglykol dersom den ikke er blandet med andre typer farlig avfall eller løsemidler. Både på landbaserte og offshore prosjekter brukes det en del steder mye glykol. Disse kan gjenvinnes og det er best om man kan ha mest mulig enhetlige kvaliteter.

Det finnes også enklere typer utstyr som kan benyttes i verksteder og industrivirksomheter til å rense ulike typer løsemidler, for lokal ombruk. Det er ikke gjort en nærmere vurdering av denne typen utstyr

Tabell 4.5-2 Oversikt over norske anlegg som materialgjenvinner farlig avfall (unntatt offshore-avfall, slop, etc.) Anlegg som forbrenner farlig avfall og der asken inngår i sluttproduktet, regnes ikke som materialgjevninningsanlegg. Noe gjenvinnbart avfall eksporteres.

Anlegg som kan material-gjenvinne farlig avfall	**Avfallstype**	**Generert avfalls-mengde i Norge i 2017 (tonn)**	**Kapasitet i tonn/år**	**Faktisk mottak i tonn/år**	**Gjenvinnings-grad**	**Mengde material-gjenvunnet i tonn**
Real Alloy AS (2 virksomheter)	Aluminiumsslagg og Dross, Saltslagg (som er deler av avfallstrømmene innen stoffnr 7096)	237993	100000	46200	Aluminiums-slagg – ca 40-50%. Vesentlig mindre fra saltslagg	Estimat: ca 10000-15000 tonn.
Ottem Resirk (industri-deponi)	Avfall fra aluminiums-industrien: Spent Potliner (SPL), katode og anode-avfall	Se over	Ikke registrert som gjenvinning i egenrapportene.			
Norsk Gjenvinning AS, Øra	Isolerglassruter med PCB eller andre miljøgifter	9468	30.000	5107	50%	Estimat: 2554 tonn
Renor AS, Aurskog	Oljefiltre	1768		500	33% olje, 33% jern/metall og 33% filtermasse	165 tonn (jern/metaller)
Isovator AS, Aurskog[8]	Stoffnr 7261 Gasser i trykkbeholdere.	881		ukjent	100%	Ukjent. Alt materiale blir material eller energi-gjenvinnes
Indus Kjemisk Teknisk Farbrikk AS	7042 Gjenvinning av ulike organiske løsemidler (Xylen, Aceton, Glykol etc)	13144	500	200	100% ombruk	Utfordring med å få økonomi for kundene.

[8] Anlegget ble solgt fra Renor AS til Isovator i 2018: https://www.ntbinfo.no/pressemelding/renor-selger-anlegg-pa-bjorkelangen-til-returgass?publisherId=11122473&releaseId=17780994

Anlegg som kverner farlig avfall og sorterer ut jern/metall	Impregnert treverk, anlegg for energiutnyttelse	Flere typer avfall			1-3%	Estimert til ca. 1.000 tonn. Ingen sikre tall foreligger.

4.6 Anlegg for høytemperatur energiutnyttelse av farlig avfall – Renor og Norcem

Renor AS er en industriell produsent av alternative brensler som er lokalisert ved siden av sementprodusenten Norcem - og som de leverer et avfallsbasert brensel til. Heidelberg, som eier Norcem - og andre sementfabrikker i Europa - benytter avfallsbaserte brensler i økende grad.

Renor ble etablert i 1981, og har lengst erfaring i Norge med å produsere brensler av farlig avfall. Først til Fritzøe fabrikker i Larvik, seinere til Norcem.
Renor er fra 1997 et heleid datterselskap av Norcem AS, og en del av Heidelberg Cement som er et av verdens største byggevareselskap.
Norcem og Heidelberg Cement har et program for å minske karbonavtrykket til sement, gjennom økt bruk av alternative brensler.

NOAH AS (som da var statlig eid) åpnet prosessanlegget for farlig avfall i Brevik i 1999 – som Norges nasjonale løsning for organisk farlig avfall. NOAH gikk med betydelig underskudd og i februar 2003 godkjente Stortinget salg av NOAH-Brevik til Norcem.

Renors prosessanlegg er lokalisert ved siden av Norcems sementovn i Brevik, og har tillatelse til å behandle inntil 70.000 tonn farlig avfall per år.

Norcem mottar også finkvernet og sortert avfallsbrensel (RDF) fra flere avfallsaktører. Dette avfallet kan inneholde noe fast farlig avfall som er tillatt kvernet sammen med det ordinære avfallet. Det brenselet Renor lager skal være energirikt og en liten utfordring er at man nå bruker mer vannbaserte produkter og mindre løsemidler. Norge har ifølge Renor generelt brukt mindre løsemidler enn andre industrialiserte land.

I forbrenningsprosessen vil energiinnholdet i avfallet erstatte kull og asken vil inngå som en del av sementen. Asken utgjør inneholder 20-25 % og inneholder oksider (silisum, jern, aluminium etc. Dette er godkjent av Miljødirektoratet som en prosess med gjenvinning av energi-, uorganiske råmaterialer og metaller med kodene R1, R4 og R5 i henhold til EU's avfallsdirektiv, Vedlegg II.

Norcem kan ikke erstatte mer enn 40% av energien med farlig avfall. Overstiges denne grensen blir anlegget klassifisert som et avfallsforbrenningsanlegg. Renor har i dag tillatelse til å forbehandle inntil 70.000 tonn farlig avfall. Det er mulig å øke kapasiteten opp mot 100.000 tonn/år. Norcem arbeider kontinuerlig for å redusere karbonavtrykket til sement, og planlegger å være kullfrie i 2022. Det planlegges også for å bygge et fullskala fangstanlegg for CO_2 på Norcem i Brevik

Norcem har visjon om å levere karbonnøytrale produkter i 2030.

4.7 Anlegg for lavtemperatur energiutnyttelse av farlig avfall

Av de 20 avfallsforbrenningsanleggene i Norge, kan 12-13 forbrenne utvalgte typer farlig avfall. Avfallstyper som har blitt behandlet i disse anleggene varierer fra anlegg til anlegg. En oversikt over hvilke anlegg som brenner ulike typer farlig avfall, kan være konkurransesensitiv og den er derfor ikke laget. I tillegg pågår det en prosess med å standardisere regelverket for tillatelser til energiutnyttelse av farlig avfall. Dagens tillatelser varierer fra noen hundre tonn farlig avfall pr. anlegg til 30.000 tonn for de anleggene med størst tillatelse. Flere av de forbrenningsanleggene har ønsket å ta imot farlig avfall for å kunne øke inntjeningen, da konkurransen om kontrakter på forbrenning av ordinært avfall periodevis er ganske sterk – og flere anlegg har hatt ledig kapasitet.

Forbrenningsanleggene ønsker ikke å ta imot avfall som er veldig energirikt, for da må mengdene inn begrenses. Anleggene har to hovedinntekter – inntekt fra behandling av avfall og salg av strøm og fjernvarme. Inntekten fra behandling av avfall utgjør normalt mellom 60-70% av de totale inntektene. På grunn av at fjernvarmenettet ofte ikke er fullt utbygd, kan man ikke få solgt mer energi om man produserer mer – og energien selges som regel basert på hva for eksempel strøm koster (alternativ energikilde)

For å få balanse i driften må anleggene ta i mot mer avfall og da har flere av anleggene søkt om å kunne forbrenne farlig avfall. Av den totale forbrenningskapasiteten på 1,7 mill. tonn avfall, er det gitt tillatelse til forbrenning av rundt 150.000 tonn farlig avfall.

4.7.1 Energiutnyttelse av impregnert treverk

I tillegg til de ordinære avfallsforbrenningsanleggene (fast brensel), har selskapet Solør Bioenergi Holding As to anlegg som energiutnytter CCA- og kreosotimpregnert treverk - som ble klassifisert som farlig avfall i fra 2003. Det ene anlegget ligger på Kirkenær (80 GWh fra et 10MW CHP-anlegg) og Grødaland på Jæren (35 GWh prosessdamp fra en 7MW dampkjele). Anlegget på Kirkenær energiutnytter ca. 28.000 tonn impregnert treverk pr. år og har søkt om å øke med 30% - ca. 8.000 tonn - til 36.000 tonn. Anlegget på Grødaland energiutnytter 2.500 tonn impregnert treverk som samforbrennes med ca. 7.500 tonn returtre. Disse anleggene behandler ca. 60% av det impregnerte treverket som genereres i Norge – beregnet til 64.644 tonn i 2017.

I statistikken kan de se ut som om mengdene impregnert treverk har vokst raskt, men trolig er årsaken mengder som ikke har blitt rapportert inn i perioden før elektronisk deklarering ble obligatorisk.

Ut fra disse to forbrenningsanleggene kommer det ca. 3-4% bunnaske, dvs. rundt 1250 tonn/år. Denne asken inneholder sink, krom og arsen og leveres til deponi for uorganisk farlig avfall.

I tillegg forbrennes noe impregnert treverk i norske forbrenningsanlegg for ordinært avfall. De tonnasjene av impregnert treverk som ikke behandles i Norge, eksporteres til svenske forbrenningsanlegg. Forbrenningskapasiteten i Sverige er betydelig.

4.8 Anlegg for deponering av farlig avfall

I Norge er det tre godkjente deponier for farlig avfall i tillegg til industrideponiene. Et av dem – Wergeland-Halsvik AS driver et deponi i Gulen i Sogn og Fjordane som har tillatelse til mottak av farlig og radioaktivt avfall – ofte kalt LRA. Dette anlegget er ikke en del av oppdraget da farlig radioaktivt avfall ikke er en del av det som er undersøkt. De to øvrige deponiene for farlig avfall er beskrevet under.

4.8.1 NOAH AS – Deponi på Langøya

Staten etablerte i 1991 sammen med 9 industrivirksomheter selskapet Norsk Avfallshåndtering AS for å sikre en løsning for håndtering av farlig avfall (Stortingsproposisjon 103, 1990-91). Miljøverndepartementet hadde aksjemajoriteten. Dette selskapet kjøpte i 1993 Langøya fra Norcem/Aker, der man hadde tatt ut kalkstein. I 2003 ble selskapet solgt til Gjelsten Holding etter en budrunde der flere aktører deltok.

NOAH mottar, behandler og lagrer i dag uorganisk farlig avfall på Langøya utenfor Holmestrand. NOAHs behandlingsprosess er basert på kjemisk nøytralisering av syrer og baser. Den største syrefraksjonen kommer fra Kronos Titan i Fredrikstad. Denne syren nøytraliseres ved bruk av flyveaske fra forbrenningsanlegg. Andre typer uorganisk avfall blandes inn og stabiliseres varig som en del av nøytraliseringsprosessen. Resultatet er en avfallsgips som fylles i bruddene på Langøya. Etter hvert som øya fylles opp, avsluttes deponiene og friluftsområder gjøres tilgjengelig for befolkningen.

NOAH har ca. 75 ansatte og selskapet innehar høy kompetanse på farlig uorganisk avfall. Mottaket på Langøya har eget laboratorium og man tar prøver av mottatt og prosessert avfall for å ha god kontroll på prosessene, samt på kontinuerlig basis videreutvikler behandlingsløsninger i tråd med industriens behov. I tillegg til dette overvåkes miljøet rundt deponiet kontinuerlig.
.

I henhold til tillatelsen har NOAH tillatelse til å motta og behandle 560.000 tonn uorganisk farlig avfall, herunder uorganiske syrer, diverse industriavfall, samt flygeaske fra forbrenningsanlegg. I tillegg har NOAH tillatelse til å motta 500.000 tonn ordinært uorganisk avfall med maks. 5% TOC. Inkludert i de siste 500.000 tonnene med ordinært avfall ligger en tillatelse til å motta 100.000 tonn syredannnende bergarter. Ved mottak av uorganiske syrer skal disse regnes som 100% svovelsyre eller tilsvarende syreekvivalenter fra andre syrer. Dette innebærer at ved mottak av 250.000 tonn 25% syre fra Kronos Titan, så beregnes dette som 62.500 tonn 100% syre. NOAH mottar flygeaske fra rundt 80 forbrenningsanlegg, samt uorganisk avfall fra en rekke andre industrivirksomheter.

I prosessen på Langøya brukes det ett tonn basisk flygeaske og i underkant av ett tonn 25% syre til å lage en stabil avfallsgips med en pH som er optimal for stabilisering av miljøfarlige komponenter. Siden norske forbrenningsanlegg bare genererer ca. 60.000 tonn flygeaske årlig, og det mottas omtrent 250.000 tonn tynnsyre årlig, så importerer NOAH flygeaske fra forbrenningsanlegg i hovedsak i Sverige og Danmark. Prosessen på NOAH er karakterisert som gjenvinning av den Danske Miljøstyrelsen (7.juli 2015) og det svenske Naturvårdsverket er positiv til prosesser der flygeaske erstatter andre materialer ved nøytralisering av syre. NOAHs løsning har også vært et av referanseanleggene i EUs arbeid siste tre år med å definere best anvendelig teknologi (BAT) for behandling av denne type avfall.

Deponiet for behandlet og stabilisert farlig uorganisk avfall beregnes å være fullt i 2022. NOAH har en pågående søknadsprosess for å ta i bruk Dalen gruver i Bamble til framtidig deponi for farlig uorganisk avfall. Det er da planen at man skal videreføre behandlingsprosessen på Langøya, og så frakte stabilisert avfall til avsluttete gruver. Prosessen vil bli korrigert for å tilpasses lagring i lukkede bergrom. Klima og miljødepartementet håndterer denne søknadsprosessen.

NOAH har pågående ulike teknologiaktiviteter, både rettet mot nye behandlingsløsninger og bærekraftig ressursutnyttelse av behandlet farlig avfall. Selskapet har blant annet kommet langt med å utvikle en ny behandlingsløsning hvor CO2 fra industrirøykgass

benyttes til å behandle og stabilisere flyveaske. Selskapet jobber også målrettet med å hente ut ressurser fra behandlet avfall på en bærekraftig måte. NOAH planlegger også en gradvis internasjonalisering av selskapet hvor kjent teknologi og kunnskap selges til nye markeder.[9]

NOAH har bestilt en rapport som heter:" Kartlegging av delstrømmene av uorganisk farlig avfall i Norge og vurdering av potensialene for økt materialgjenvinning" fra et rådgivningsselskap. Hele eller deler av rapporten kan stilles til disposisjon for Miljødirektoratet når den er klar i desember 2018.

4.8.2 Miljøteknikk Terrateam AS – Deponi i Mo i Rana

Terrateam har et kombinert behandlingsanlegg for farlig avfall og deponi inne i Miljøparken i Mo i Rana. Anlegget har 27 ansatte og omsetter for 60 mill NOK i året.

Hovedaktivitet er stabilisering og solidifisering, der forurensede masser tilsettes sement og tilslag og danner et hardt materiale som deponeres i Mofjellet Gruber og bidrar til stabilisering av gruvegangene. Der har de en tillatelse til behandling av 100.000 tonn per år, hvorav de utnytter drøyt 70% av tillatelsen. Terrateam har videre tillatelse til agglomerering av industristøv med ca. 50.000 tonn i året, dette letter transport av metallholdig støv - primært fra Celsa - til gjenvinningsanlegg for jern og metaller.

Videre driver Terrateam med biologisk behandling oljeforurensede masser med rankelagring. Her er årlig kapasitet 40.000 tonn.[10]

Nåværende tillatelse for deponiet er midlertidig, da det har vært diskusjon om tettheten i fjellet. Det er nå avklart at tettheten i fjellet møter Miljødirektoratets retningslinjer og man antar at ny tillatelse er på plass 1 kvartal 2019.

Basert på dagens avfallsmengde har man kapasitet for ca. 25 års drift med mulighet for utvidelse av gruvegangene om det blir behov for mer kapasitet.
Terrateam arbeider for å få mer aktivitet, primært innenfor smelteverkene i den nordlige delen av landet. De ser muligheter for mer gjenvinning og noe mindre deponering av uorganisk farlig avfall.

Bilde fra Mofjellet Gruber

[9] https://langvik.noah.no/om-deponiet/noahs-prosess/
[10] http://www.terrateam.no/?project=behandling-og-deponering

4.9 Behandlingsanlegg som er under prosjektering/i søknadsprosess

Følgende behandlingsanlegg for farlig avfall er under prosjektering eller i søknadsprosess:

Søker	Type anlegg	Beliggenhet	Mottaksmengde pr år
Bergmesteren Raudsand AS	Behandling og deponering av uorganisk farlig avfall. Planlegger bruk av ny teknologi	Nesset kommune	Pågående søknadsprosess
NOAH AS	Deponering av uorganisk farlig avfall, etter prosessering på eksisterende anlegg på Langøya.	Brevik kommune	Pågående søknadsprosess

Miljødirektoratet har vurdert konsekvensutredningene til de to deponilokalitetene og har pr. 30.10.18 skrevet flg. om sammenligningen av de to deponiprosjektene:

Fjellhaller i Brevik

- Er godt egnet som lokalitet for etablering av et deponi for uorganisk, farlig avfall ut fra en vurdering av geologiske, hydrologiske og geotekniske forhold.
- Noah AS har en teknologi som er godt dokumentert og testet ut og som vi anser som egnet for behandling av de typer organisk avfall det er nasjonalt behandlingsbehov for.
- Under forutsetning av at spørsmålet om betydningen av en sjelden lavart og forholdet til vannforskriften avklares, antar vi at det ut fra de miljømessige forholdene i saken vil være mulig å etablere anlegget innen deponiet på Langøya er fullt i 2022, selv om tiden er svært knapp.
- Noah har også mulighet til å strekke mottakskapasiteten for eksisterende deponi fram til 2024, for å tilrettelegge for deponering i Brevik.

Fjellhall i Raudsand

- I Raudsand har ikke Miljødirektoratet fått nok informasjon om geologiske, hydrologiske og geotekniske forhold i saken til at det er grunnlag for å vurdere om fjellhallene i Raudsand vil være egnet for etablering av et deponi for uorganisk, farlig avfall.
- Det fremkommer heller ikke klart av dokumentene om Bergmesteren Raudsand AS vil ha en teknologi som er egnet for å behandle de typer uorganisk farlig avfall som det er nasjonalt behandlingsbehov for.
- Behandlingsmetoden, Halosep, er lite utprøvd. Det er per i dag uklart om den vil fungere på alle de avfallsfraksjonene den er planlagt for.
- Det er heller ikke klart om den alternative behandlingsmåten for annet uorganisk avfall enn flyveaske og avfallssyre, vil være i tråd med avfallsregelverket.
- Ettersom det gjenstår en god del miljømessige utredninger av fjellhaller og uttesting av planlagte behandlingsmetoder, mener Miljødirektoratet det blir urealistisk å få anlegget på plass til 2022.

4.10 Markedet for farlig avfall i Norge

Markedet for farlig avfall i Norge kan beskrives som to-delt, små-kollimarkedet og bulkmarkedet. Aktører som leverer et bredt utvalg av avfallstjenester som Ragn Sells, Norsk Gjenvinning, Stena Recycling, Franzefoss Gjenvinning, Retura, m.fl. tilbyr innsamling og mottak av farlig avfall fra næringslivet og fra kommunenes gjenvinningsstasjoner (husholdningsavfall). Innsamling fra disse er normalt noe som settes ut på anbud. Det farlige avfallet er oftest pakket i stykkgods-emballasje som paller, fat eller

plastcontainere (IBC-containere). Det er viktig for kundene at leverandørene er seriøse og leverer gode tjenester til fornuftige priser.

Tabell 4.10-1 Farlig avfall i småkolli, næringsbygg

Virksomheter og industribedrifter som har større mengder farlig avfall - herunder innsamleraktørene - er mer fokusert på pris og kvalitet og forhandler som regel med utvalgte aktører med kompetanse på det avfallet som virksomheten skal avsette. I mange tilfeller inngås det direkte avtaler med godkjente mottaksanlegg. Det farlige avfallet går som regel på tankbil, i bulktransporter eller rett på båt. For import av flygeaske og andre større tonnasjer er dette også vanlig.

Tabell 4.10-2 Tankbiltransport er egnet ved større mengder farlig avfall

Noen av de større industrianleggene har egne industrideponier nær produksjonsanleggene. Bruk av industrideponier reduserer transportkostnadene og reduserer avhengigheten av eksterne deponier.

Aktørene som skal avsette større mengder farlig avfall har generelt god kunnskap om markedet og nedstrømsløsningene, slik at norske behandlingsanlegg må være konkurransedyktige med anlegg i utlandet.

Transport av farlig avfall er generelt mer kostbart i Norge enn i våre naboland. Dette gjelder særlig på Vestlandet. Eksport ut av Norge med norske lastebiler er generelt noe dyrere enn import med bruk av utenlandske transportører.

Prisen på behandling er en viktig driver i dette markedet, men kvalitet og trygghet er også viktig. I perioder med svak norsk valuta vil eksport av farlig avfall være relativt mer kostbart enn når norsk valuta er sterk i forhold til Euro.

I Norge og i våre naboland er det samlet sett god kapasitet på behandling av organisk farlig avfall. For behandling av uorganisk farlig avfall som må deponeres, vil kapasiteten være lavere enn behovet dersom NOAHs anlegg på Langøya stenges – og det ikke etableres alternativer. Dette vil påføre norsk industri økte kostnader.

I tabellen under er de viktigste behandlingsanleggene for farlig avfall listet opp. Anleggene som ligger i databasen til Miljødirektoratet har en samlet kapasitet på over 2,5 mill tonn farlig avfall. I tillegg kommer en del forbrenningsanlegg som har tillatelser fra Fylkesmannen, der det også er gitt tillatelse til behandling av farlig avfall. Ikke alle anleggene utnytter tillatelsene fullt ut.

Tabell 4.10-3 Behandlingsanlegg for farlig avfall ihht. til oversikt fra Miljødirektoratet og norskeutslipp.no

Anlegg med tillatelse til behandling av farlig avfall (pr. oktober 2018)			
Navn på anlegg	**Type Farlig avfall**	**Stoffnummer**	**Tillatelse (tonn/m3) pr. år.**
Norsk Gjenvinning, Porsgrunn	Avvanning og kjemisk rensing	7011, 7012, 7021, 7022, 7025, 7030, 7031 etc..	25 000
FREVAR - Forbrenningsanlegg	Brennbart farlig avfall fra bygg/anlegg		20 000
Isak D. Westgaard AS	Behandling av isolerglassruter som inneholder klorparafin, ftalater, PCB og eventuelt andre miljøskadelige stoffer	7156, 7158, 7211	2 000
Nyrstar Høyanger (Hydro)	Deponi	Rødstøv fra sekundær stålindustri 10 02 07*	50 000
Ottem Resirk AS	Deponi (for Hydro)	7021, 7091, 7096, 7152.	34 000
Solør Bioenergi AS, avd. Energi	Energiutnyttelse av Impregnert treverk	7098, 7154	28 000
Renor Brevik	Forbehandling Høytemperatur forbrenning	Organisk avfall (brennbart)	70 000
RHI Normag AS	Forbrenning Spillolje	7011, 7012	30 000
NorFraKalk	Forbrenning Spillolje	7011, 7012	18 300

Weber Leca Rælingen	Forbrenning Spillolje (og annet brennbart avfall)	7011, 7012 samt egen liste	10 000
Real Alloy Raudsand	Gjenvinningsanlegg (Saltslagg med aluminium)	saltslagg med EAL-kode 100308.	50 000
Real Alloy Rød	Omsmeltingsanlegg	Aluminium skimming/Dross, Ulakkert og lakkert aluminiumssskrap	100 000
Norsk Gjenvinning sorteringsanlegg, Trondheim	Isolerglassruter med Klorparafiner og Ftalater	7022, 7030,	7 000
Norsk Gjenvinning Øra	Isolerglassruter med Miljøgifter	7156, 7158, 7211	30 000
Solør Bioenergi AS, avd. Gjenvinning	Kverning av impregnert treverk (forbehandling før energiutnyttelse)	7098, 7154	60 000
Renor Aurskog	Mottaksanlegg med prosess for oljefiltre og gassbeholdere		
Franzefoss Gjenvinning Husøya	Oljeholdig avfall	7011, 7022, 7142, 7143, 7145, 7030, 7031, 7044, 7165	80 000
Franzefoss Gjenvinning, Eide	Oljeholdig avfall	7012, 7022, 7023, 7030, 7031, 7141, 7142, 7143, 7144, 7145, 7165	170 000
Ibka Norge AS avd. Kristiansund (tidl. NG)	Oljeholdig avfall	7011, 7012, 7021, 7022, 7023, 7025, 7030, 7142, 7143, 7144, 7165	40 000
SAR Treatment avd. Averøy	Oljeholdig avfall (Borekaks)	Borekaks med mer	150 000
SAR Treatment Hammerfest	Oljeholdig avfall (Borekaks)	7030, 7031, 7142, 7143, 7144, 7145, 7165	50 000
SAR Treatment Sandnessjøen	Oljeholdig avfall (borekaks)	7022, 7031, 7141, 7142, 7143, 7144, 7145, 7152, 7165	15 000
SAR treatment Tananger, Asco Base Risavika	Oljeholdig avfall (borekaks)	7143	45 000
Wergeland-Halsvik, Sløvåg behandlingsanlegg	Oljeholdig avfall (Slop og kaks)	7021, 7022, 7025, 7030, 7031, 7142, 7143, 7144, 7145, 7165	100 000

Miljøservice Vest	Oljeholdig avfall (Slop)	7011, 7012, 7021, 7023, 7030, 7031, , 7042, 7142, 7144, 7165	15 000
SAR Treatment Mongstad (tidligere Halliburton)	Oljeholdig avfall (Slop)	7012, 7030, 7031, 7142, 7144, , 7165,	240 000
SAR Treatment, Tananger	Oljeholdig avfall (Slop)	7030, 7031, 7142, 7144, 7165	100 000
Stavanger Slop	Oljeholdig avfall (Slop)	7011, 7012, 7021, 7023, 7030, 7031, , 7042, 7142, 7144, 7165	50 000
Norsk Gjenvinning Metall AS avd. Drammen	Oljeholdig kabel	EAL-kode 17 04 10*.	10 000
Norsk Spesialolje Bamble	Oljeholdig vann og prosessvann	7011, 7012, 7021, 7022, 7023, 7025, 7030, 7031, 7041, 7097, 7141, 7142, 7143, 7144, 7145, 7151, 7152, 7165, 7220.	110 000
Indus Kjemisk Teknisk Fabrikk	Organiske løsemidler	7041, 7042	500
Flux Water Stokke AS, tidl. Lindum Vannrens	Prosessvann	7165	30 000
Norsk Spesialolje Kambo	Spillolje og frostvæske	7011, 7012, 7042 m.fl.	73 000
Norsk Spesialolje Årvoll	Spillolje og frostvæske	7011, 7012, 7042 m.fl.	20 000
Miljøteknikk Terrateam	Uorganisk farlig avfall	7095, 7096, 7097, 7022	190 000
NOAH Langøya	Uorganisk farlig avfall	7096, syrer, baser etc og uorganisk ordinært avfall inntil 5% TOC	500 000
Refusjonsoljeanlegg - mottak og evt. rensing av Spillolje - 22 anlegg	Oljeholdig avfall	7011	

Det tas forbehold om feil i datagrunnlaget og eventuelle endringer som er gjort i gjeldende tillatelser.

Tabell 4.10-4 Operative industrideponier og deponert mengde farlig avfall i disse i 2017.

Deponi	Avfallstype	Stoffnummer	Deponert i 2017 (tonn)
Glencore Nikkelverk,	Uorganisk farlig avfall	7091	23

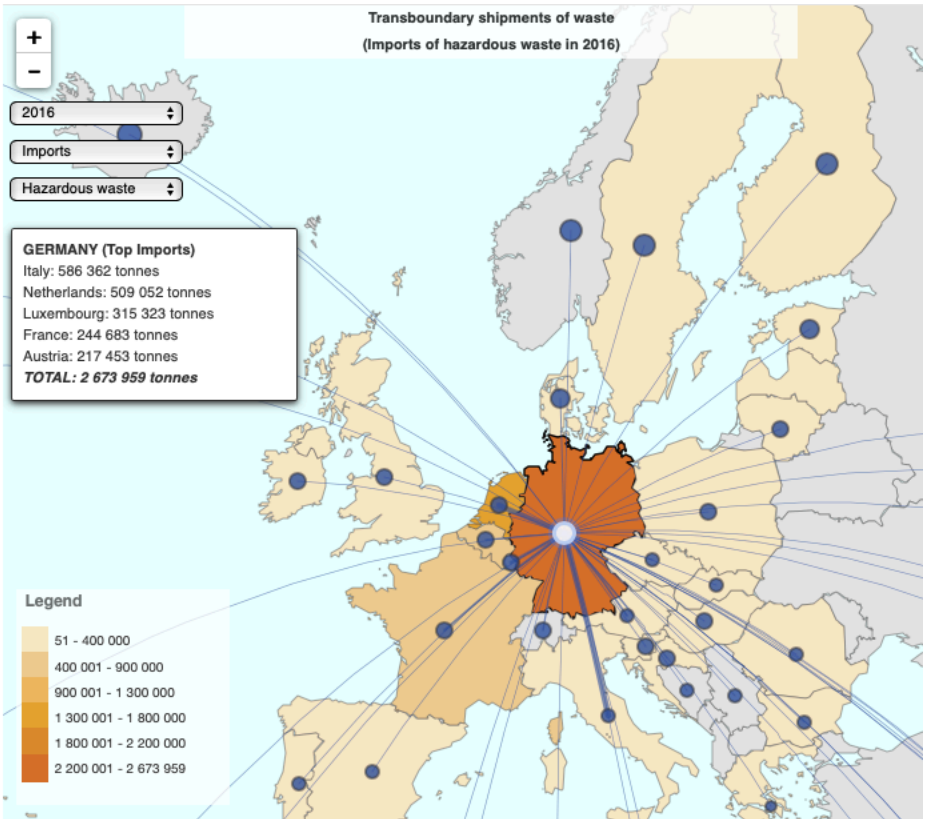
Duekniben fjellhalldeponier - industrideponi			610
Alcoa Aluminium Lista, nytt industrideponi	Uorganisk farlig avfall	7096, 7100	2 489
Alcoa Aluminium Lista, gammelt industrideponi	Uorganisk farlig avfall	7096	2 113
Eramet Norway Kvinesdal, Fosselandsheia - Nytt Deponi	Uorganisk farlig avfall	7096	29 104
Eramet Sauda, Kviå - industrideponi	Uorganisk farlig avfall	7091	15 575
Boliden Odda, fjellhalldeponier - industrideponi	Uorganisk farlig avfall	7091, 7095, 7096	157 362
Wergeland-Halsvik, Stangeneset industrideponi for radioaktivt avfall	Uorganisk farlig avfall	7022, 7025, 7081, 7091	317
Alcoa Mosjøen, Store Åsnevdal - industrideponi	Uorganisk farlig avfall	7096, 7100, 7135	5 035

5. Eksport og import av farlig avfall

5.1 Farlig avfall i Europa

Farlig avfall sendes ofte fra ett land til et annet for behandling, men enkelte land eksporterer/importerer mer enn andre. Både Tyskland og Nederland er store importører, og statistikken viser at det er mange strømmer av farlig avfall alle veier og da viser det at markedet fungerer.

Tabell 5.1-1 Import av farlig avfall til Tyskland i 2016[11]



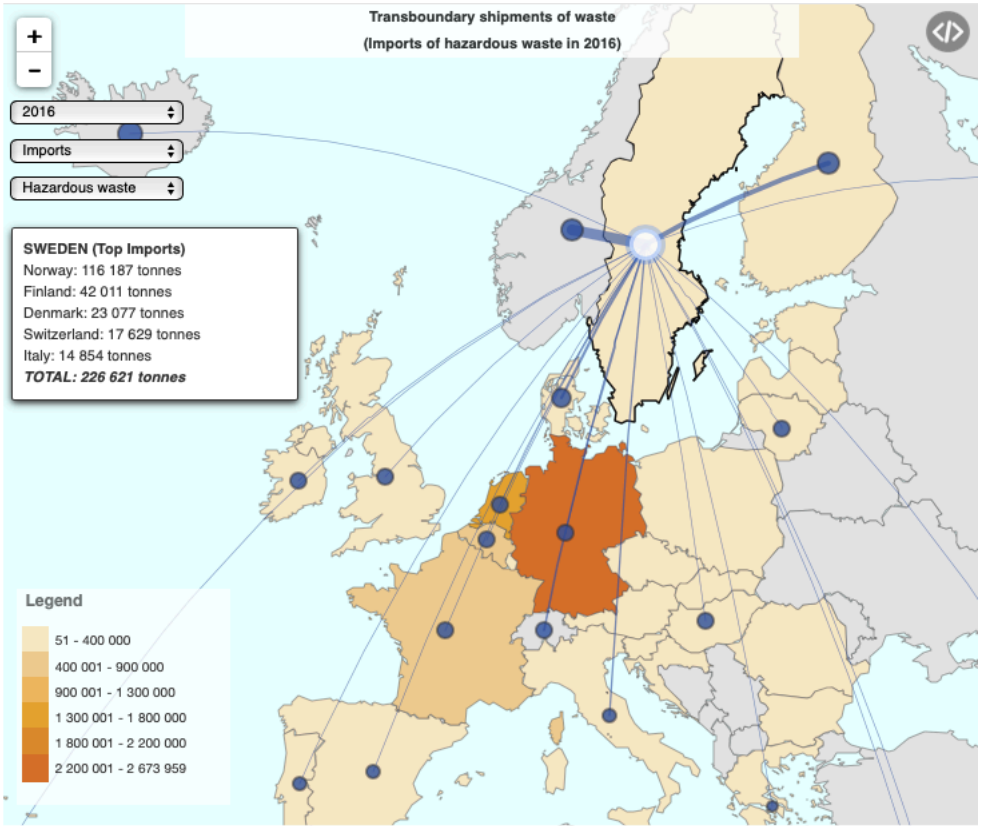
Som det fremgår av figuren eksporterer Italia, Nederland, Luxemburg og Frankrike mest. Hver for seg eksporterer landene over 700 000 tonn farlig avfall årlig, som vist i tabell 1 nedenfor. Tabellen viser også hvor mye av det farlige avfallet som blir eksportert til Norge. Sverige og Danmark er de land som i tonnasje eksporterer mest farlig avfall til Norge – og de landene vi sender mest farlig avfall til.
Tyskland er det land som importerer mest, med over 2 600 000 tonn farlig avfall årlig. Nederland er den nest største importøren i Europa, men importerer ikke mye er enn ca. halvparten av tilsvarende mengde som Tyskland.

[11] Eurostat (2016) Waste shipments across borders, https://ec.europa.eu/eurostat/web/waste/transboundary-waste-shipments

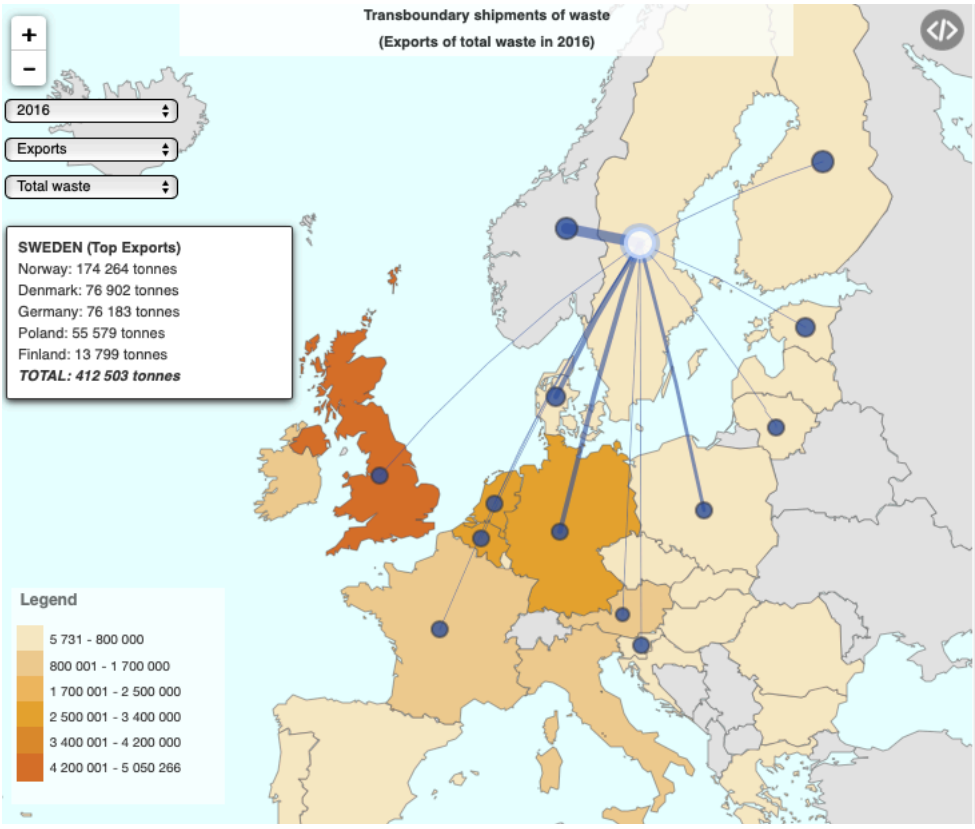
Tabell 5.1-2 Eksporterte mengder fra EU-land i 2016, inklusive mengde eksportert til Norge, tonn

Land	Sum
Sverige	345 379
Danmark	272 367
Storbritannia	382 844
Litauen	27 433
Nederland	812 323
Italia	842 150
Tyskland	783 182
Frankrike	722 360
Belgia	707 182

Tabell 5.1-3 viser importen av farlig avfall til Sverige. Norge er største eksportør til Sverige.



Tabell 5.1-4 Viser eksporten av avfall fra Sverige til nabolandene. Norge er største mottager



Tabell 5.1-5: Importerte mengder farlig avfall til EU-land i 2016, inklusive hva Norge har eksportert til de aktuelle landene (tonn)

Land	Importerte mengder
Danmark	**297 806**
Sverige	**226 621**
Storbritannia	**112 641**
Nederland	1 454 652
Tyskland	2 673 959
Latvia	6 964
Spania	198 298
Litauen	5 261
Finland	39 213
Polen	200 187
Belgia	612 698
Frankrike	446 215
Italia	60 192

Ifølge AcuComm (2018) bygges det mange forbrenningsanlegg i Europa i 2018. Flesteparten av disse vil bygges i Storbritannia, fulgt av Polen. Fokuset for flere av anleggene vil være forbrenning av husholdningsavfall (Municipal Solid Waste), men noen vil kunne håndtere farlig avfall. Disse forbrenningsanleggene vil produsere flygeaske, noe som kan ha en påvirkning på import/eksportmengdene av farlig avfall innad i Europa.

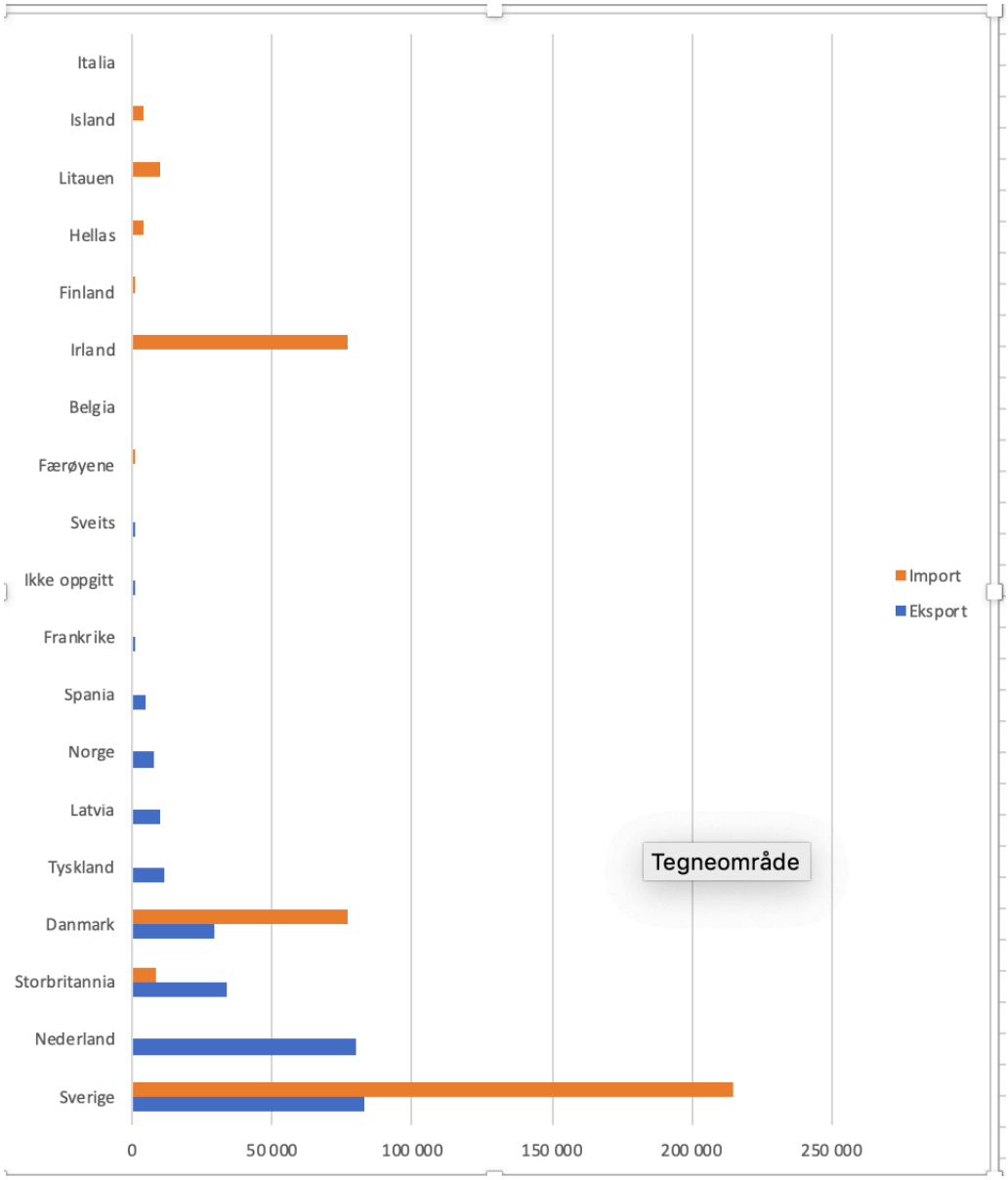
5.2 Norsk import og eksport av farlig avfall i 2017

Norge eksporterer hovedsakelig organisk farlig avfall, prosessvann, oljeholdige emulsjoner - og importerer flygeaske.
Norsk eksport av farlig avfall går i hovedsak til Sverige, Storbritannia, Danmark og Tyskland. Eksporten til Nederland i 2017 kommer fra et enkeltstående prosjekt, volumene til Nederland er normalt mindre.
Importen av flygeaske kommer i hovedsak fra Sverige, Danmark og Irland i 2017.

Tabell 5.2-1 Eksport og import av farlig avfall

Eksport og import av farlig avfall	**Tonn i 2017**	
Land	**Eksport**	**Import**
Sverige	82 725	214 662
Nederland	80 083	0
Storbritannia	33 811	8 705
Danmark	29 528	77 109
Tyskland	11 089	0
Latvia	9 596	
Norge	7 644	
Spania	4 984	
Frankrike	565	
Ikke oppgitt	181	
Sveits	12	
Færøyene		1 233
Belgia	0	
Irland		76 849
Finland	0	95
Hellas		3 796
Litauen		10 009
Island		3 969
Italia		0
Totalsum	**260 217**	**396 426**

Tabell 5.2-2 Eksport og import av farlig avfall - diagram



5.3 Utfordringer ved eksport og import

Det er mange aktører som eksporterer farlig avfall fra Norge. Både innsamlere, behandlingsaktører, større industrivirksomheter, returselskap og tradere. Flere av de som har gitt innspill, påpeker at det kan være krevende å eksportere farlig avfall som er kildesortert i forhold til de norske Norsk Standard-genererte stoffnumrene, til EU-området som kun forholder seg til EALkoder med *. Forskjellen mellom et finmasket EAL-kode system med 405 *-merkete EAL- koder og 58 norske Stoffnumrene oppfattes av mange som en handelsbarriere. Det ble også påpekt at norske aktører som sorterte i henhold til norsk klassifikasjon, kunne lage stoffblandinger som det ikke var mulig å materialgjenvinne, kun energiutnytte.

Det er delte meninger i det norske fagmiljøet om hvorvidt man kun bør bruke EAL-koder, eller om man skal beholde de gjeldende fire-sifrete Norsk Standard kodene fra NS-9431.

Det å endre på EAL-koder – som administreres av EU - er en krevende prosess som vil ta tid, mens det å lage noen flere stoffnummer som er bedre tilpasset EAL-kodene og behandlingsløsningene, sannsynligvis er vesentlig enklere og raskere. Dette vil være et viktig tiltak

Ved en slik prosess bør man samarbeide tett med industrivirksomhetene som generer farlig avfall, innsamlerne, behandlingsanleggene og bransjeorganisasjonene – for å få laget en omforent løsning.

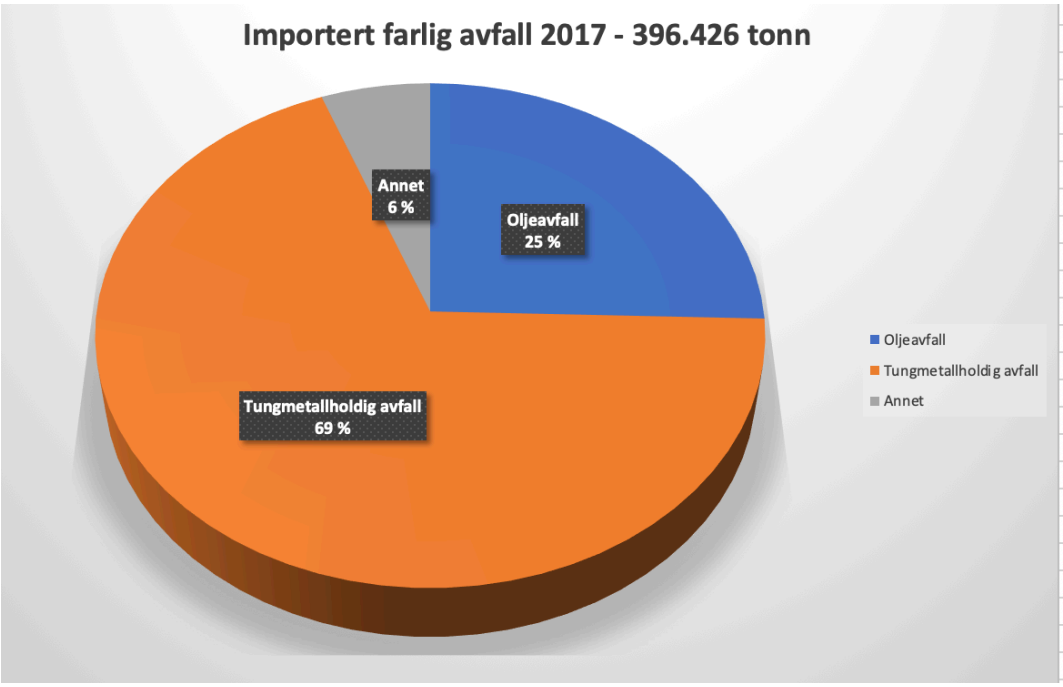
I tallmaterialet som kommer fra Miljødirektoratets base for eksport og import har noen datasett manglende informasjon om EAL-koder og/eller stoffnummer. Dette er skilt ut som annet farlig avfall.

Videre klassifiserer eksportør og importør avfallet som håndteres i forhold til en D-kode (deponi) eller en R-kode (Recycling) basert på behandlingsanleggets prosess. En kode som R4: Gjenvinning eller resirkulering av metaller eller av metallforbindelser, innebærer ikke 100% materialgjenvninning, men at noe av innholdet utnyttes.

5.4 Norsk eksport og import av farlig avfall

Norge var som Tabell 5.2-1 Eksport og import av farlig avfall i 2017 viser, netto importør av farlig avfall – eksporten er 66% av importen. Historisk har både eksport og import variert. Mesteparten av det importerte farlige avfallet kommer fra Sverge og Danmark, og mye av det oljeholdige avfallet kommer fra Irland.

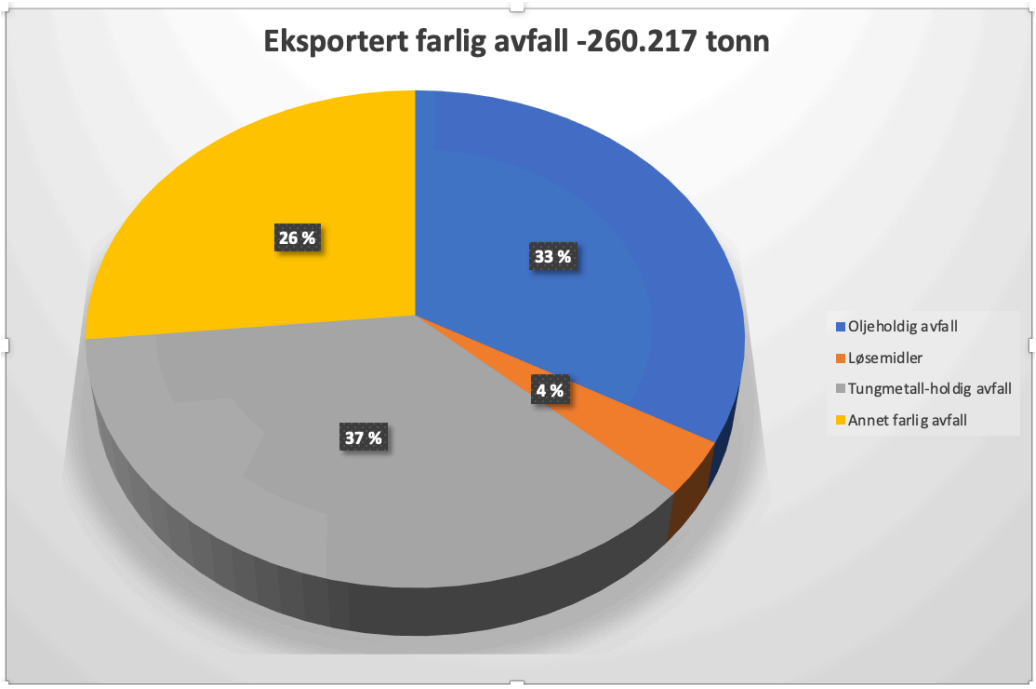
Tabell 5.4-1 Importen av farlig avfall er i hovedsak tungmetallholdig avfall til deponering



Tabell 5.4-2 Oversikt over land Norge importerte tungmetallholdig avfall fra i 2017

Behandlings-koder	D1	D10	D12	D5	D9	R1	R11	R3	R4	R5	R9	Totalsum
09 Annet tungmetallholdig avfall	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Danmark	-	-	-	-	12 548	-	-	-	-	64 561	-	77 109
Færøyene	-	-	-	-	1 233	-	-	-	-	-	-	1 233
Hellas	-	-	-	3 796	-	-	-	-	-	-	-	3 796
Irland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4 208	-	4 208
Island	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 286	-	1 286
Litauen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 009	-	10 009
Storbritannia	-	-	-	-	-	-	5 532	-	-	-	-	5 532
Sverige	3 268	-	17 085	-	212	-	-	-	-	148 900	-	169 464
Tyskland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09 Annet tungmetall-holdig avfall Totalt	3 268	-	17 085	3 796	13 994	-	5 532	-	-	228 963	-	272 637

Tabell 5.4-3 Eksporten av farlig avfall i 2017 er både oljeholdig avfall, tungmetallholdig avfall og et stort spekter av ulike avfallstyper - kalt annet farlig avfall



Tabell 5.4-4 Eksportert farlig avfall etter behandlingskode. 90% - 235.594 tonn - går til en eller annen type energiutnyttelse eller gjenvinning.

Behandlingskode	D10	R1	R3	R4	R5	R6	R9	Andre
Totalsum i tonn	17314	70842	14106	34624	82628	6497	25680	8525
Andel	7%	27%	5%	13%	32%	2%	10%	3%

Kodene ovenfor er forklart i kap 11.: Tabell 12-4 Oversikt over kodene som beskriver behandlingsprosessen på mottaksanlegg.

Dataene viser at en del spesielle typer farlig avfall sendes til egnete spesialanlegg i andre land og at dette er positivt for gjenvinningen. 0,2% av avfallet sendes til deponi utenlands (D1).

Den største importøren av farlig avfall til Norge er NOAH (88,8%) for å nøytralisere syre fra Kronos Titan med basisk flygeaske. Også andre mottaksanlegg importerer farlig avfall, men i mindre omfang.

Tabell 5.4-5 Oversikt over aktørene som har importert farlig avfall til behandling i Norge i 2017.

Norske importører av farlig avfall	**Totalsum**	**Andel**
Boliden Odda, eksport av avfall		
09 Annet tungmetallholdig avfall	17 085	4,3 %
Kværner avd Stord, import og eksport av avfall		
99 Annet farlig avfall	3 173	0,8 %
Miljøteknikk Terrateam, eksport eller import av avfall		
09 Annet tungmetallholdig avfall	3 726	0,9 %
NOAH Langøya, eksport eller import av avfall		
02 Annet oljeavfall	99 700	25,1 %
09 Annet tungmetallholdig avfall	251 825	63,5 %
13 Etsende avfall	89	0,0 %
14 Oljeboringsavfall	919	0,2 %
NorFraKalk, eksport eller import av avfall		
01 Spillolje	8 452	2,1 %
02 Annet oljeavfall	759	0,2 %
Norsk Gjenvinning Metall Drammen, eksport eller import av avfall		
02 Annet oljeavfall	435	0,1 %
99 Annet farlig avfall		
Norsk Gjenvinning Metall Fredrikstad, eksport og import av avfall		
02 Annet oljeavfall		
99 Annet farlig avfall	5 184	1,3 %
Norsk Spesialolje AS, eksport eller import av avfall		
01 Spillolje	2 683	0,7 %
02 Annet oljeavfall		
16 Prosessvann		
Renor Brevik, eksport eller import av avfall		
04 Løsemidler, organiske	1 648	0,4 %
05 Maling, lim, lakk etc.	116	0,0 %
21 PCB	606	0,2 %
99 Annet farlig avfall	25	0,0 %
Totalsum i tonn	**396 426**	

5.5 Nedstrømsaktører i Norden og Nord-Europa

I hele EØS-området er det i prinsippet et fritt avfallsmarked. Avfall kan flyte fritt over grensene, dersom formålet er gjenvinning. Dersom målet er destruksjon eller deponering, kan nasjonale myndigheter nekte notifikasjon (godkjenning) av eksporttillatelse. Videre kan nærhetsprinsippet og andre forhold føre til avslag. Økende konkurranse i farlig avfallsmarkedet fører til at aktørene alltid vil se etter nye, innovative og bedre løsninger. I Norden – som er et relativt lite marked – har det tradisjonelt vært få aktører som behandler farlig avfall og derfor har eksport vært viktig for å kunne etablere et akseptabelt innenlandsk prisnivå.

Prisene er, siden det er mer avfall enn behandlingsløsninger, gradvis på vei opp. Det er ikke planlagt å øke behandlingskapasiteten vesentlig og det vil ta opp til 10 år å etablere et nytt anlegg – fra planlegging til åpning. Økt konsolidering der enkelte aktører vokser og kjøper andre aktører vil trolig også bidra til høyere.

Teknologiene som brukes i Europa er vanligvis:
Organisk avfall:

- Forbrenning for fast og flytende avfall
- Kjemisk - fysikalsk behandling for flytende avfall
- Biologisk behandling for flytende avfall

Uorganisk avfall:

- Stabilisering enten kjemisk eller tilsetning av sement
- Vasking og eliminering eller reduksjon av skadelig innhold
- Forsegling, og deponering i lukkete bergrom/gruver.

Tabell 5.5-1 Oversikt over nedstrømsanlegg i land Norge eksporterer til eller importerer fra.

Land	Anlegg - type	Merknad
Sverige	• Fortum (tidl. Sakab) - Høytemperaturanlegg med kapasitet på ca. 60.000 tonn + 3 Farlig avfallsdeponier • Ragn Sells, deponi for flygeaske • 2 andre farlig avfallsdeponier • Cementa med flere – Sementovner (Heidelberg) som kan brenne RDF og noe farlig avfall • Stena Recycling • Noen tilpassete biobrenselanlegg med prisgunstige løsninger på Kreosot • Solør Bioenergi, avd. Trollhättan. Kapasitet ca. 100.000 tonn.	Flere forbrenningsanlegg med begrensete tillatelser på farlig avfall.
Danmark	• Fortum (tidl. Nord, KommuneKjemi)- Høytemperaturanlegg samt farlig avfallsdeponier. Kapasitet ca. 200.000 tonn • SWS A/S – behandler smittefarlig sykehusavfall (forbrenning), ca. 10.0000 tonn • RGS90 – slop fra oljeindustrien, opp mot 200.000 årstonn	Flere forbrenningsanlegg med begrensete tillatelser på farlig avfall.
Finland	• Fortum (tidl. EcoKem).	Flere

		forbrenningsanlegg med begrensete tillatelser på farlig avfall.
Litauen	• Fortum Klaipeda, Høytemperatur. Ikke lov å motta importert avfall.	Et ordinært anlegg i Vilnius og et anlegg under oppføring for Fortum m flere.
Polen	• Sterk vekst i MTB anlegg og en god del sementindustri. • Statseide Kinesiske Everbright International kjøpte polske Novago i aug-16. Novago behandlet nær 900.000 tonn avfall og lager 300.000 tonn RDF til ulike sementanlegg. Everbright har også kjøpt tyske EEW (tidl. Eon.	Polske myndigheter har lagt restriksjoner på eksport og import av farlig avfall ved flere anledninger.

Tyskland	• Organisk avfall:
	  ○ AVG, Hamburg, 100.000 årstonn
	  ○ AGR, Herten, 100.000 årstonn
	  ○ Remondis, Bramsche, 60.000 årstonn
	  ○ Sava, Brunzbüttel, 60.000 årstonn
	  ○ Currenta/Bayer, til sammen 5 forbrenningsanlegg med et totalkapasitet på ca. 200.000
	  ○ BASF, kun til eget avfall
	• Uorganisk avfall
	  ○ Saltgruvene
	  ▪ K&S
	  ▪ GTS
	  ▪ Remondis
	  ▪ GSES
	  ▪ Bleicher Rode
	  ○ Deponier
	  ▪ AGR, Herten
		Tyskland er størst i Europa på behandling av farlig avfall.
		Det er mange andre behandlingsanlegg og deponier for farlig avfall i Tyskland.

Nederland	• ATM – stor på forurenset jord, pyrolyse.	Flere andre anlegg
Østerrike	• AVN – innsamling og forbrenning	Flere andre anlegg
UK	• Veolia har flere anlegg • Det er også etablert anlegg for behandling av flygeaske, men regelverket er annerledes enn i Norge[12].	Flere andre anlegg

5.6 Nedstrømspriser for ulike typer farlig avfall

I denne rapporten har vi ikke gjennomført konkrete prisundersøkelser, da man må ha detaljert informasjon om varene, emballasje og tonnasje. I en del tilfeller er det også viktig å angi når man skal levere, da anleggene har "sesonger" og kan være full-booket i perioder. Basert på generell informasjon om markedet, er prisnivåene relativt jevne, noe som er vanlig i utviklete markeder der aktørene tilpasser seg til hverandre. Spesielle typer farlig avfall og mengder vil kunne prises særskilt. Vi presiserer at evt. logistikk-kostnader ikke er inkludert mottaksprisene. I en del tilfeller kan logistikk-kostnaden være høyere enn «gate-fee».

[12] Se vedlegg 31 A og B

Grovt sett har prisene gått noe opp de siste par årene, mens noen avfallstyper er blitt rimeligere. For ordinære ”energifraksjoner” er prisene grovt sett fra 150-195€/tonn. For mer spesielle typer (reaktive stoffer) kan prisene variere fra 800-2000€/tonn. En vil også oppleve at emballasjeformen man skal bruke, er svært viktig for mottaksanleggene – og prisen påvirkes av denne. Kapasiteten for deponering av uorganisk avfall i saltgruvene i Tyskland er høy og - som ellers i markedet - vil store aktører være trendsettere i forhold til priser. Deponeringsprisen ligger rundt 90€/tonn for mange av de uorganiske avfallstypene.

Kreosotimpregnert treverk ligger lavere i pris i Sverige enn i Tyskland – fra ca. 30€-80€ - avhengig av anlegg og forbehandling i følge våre opplysninger.

Da det ikke er planlagt nye større anlegg for behandling av farlig avfall i Europa - og tonnasjene øke - så vil sannsynligvis prisen for behandling av farlig avfall også øke. Dette er bekreftet i kontakter med bransjen.

6. Teknologi – og markedsutvikling innen farlig avfall

6.1 Trender i utviklingen av anlegg for behandling av farlig avfall

Det er både i Europa og i Norden etablert mange behandlingsanlegg for farlig avfall men det har vært lite nybygging, sammenlignet med etableringen av nye forbrenningsanlegg for husholdningsavfall og næringsavfall.

Verdens samlete genererte mengde husholdningsavfall er 2,01 Milliarder tonn avfall og den forventes å vokse til 3,8 Milliarder tonn avfall i 2050 – på grunn av befolkningsvekst og økt levestandard. 19% av avfallet går til kompostering eller gjenvinning – og 11% behandles i forbrenningsanlegg[13]. I de kommende årene skal 50% av all ny kapasitet på avfallsforbrenningsanlegg bygges i Europa og 35% av dette bygges i UK.

Det bygges mye færre anlegg for behandling av farlig avfall i Europa. En gjennomgang av innmeldte prosjekter i basen til analyseselskapet AcuComm[14] viser at det er bygd eller pågående byggeprosjekter på 19 anlegg for farlig avfall. Trenden går mot at det bygges mindre og spesialiserte gjenvinningsanlegg for ensartede avfallstyper – 11 av 19 anlegg er spesialiserte på smale avfallstyper og 7 av de 19 bygges i UK.

Videre ser det ut til at mengdene farlig avfall øker og uten ny kapasitet vil det kunne være sannsynlig at prisene vil øke. Samtidig blir avansert teknologi rimeligere, og det kan bidra til mer effektive anlegg.

Tabell 6.1-1 *Oversikt over varslete nye anlegg for behandling av farlig avfall i perioden 2012-2018, Kilde: Analyseselskapet AcuComm som overvåker etableringer i gjenvinningsbransjen.*[15]

Type anlegg	Storbritannia	Tyskland	Norden	Øvrig i EU	Antall
Forbrennings-anlegg		1	1	1	3
Gjenvinnings-anlegg	1 (Batterier) 1 (Oljeholdig avfall) 1 (Spraybokser) 1 (Gjenvinning)	1 (Spraybokser) 1 (Regenerering løsemidler)	1 (Finland - Batterier) 1 (Finland)	1 (NL, Flytende) 1 (Spania-Batteri-gjenvinning) 1 (Slovenia – fotokjemikalier)	11
Sorterings-anlegg	2 (Mottak, sortering, prosessering)		1 (Norge - Batterier)		3
Deponi	1 (utvide eksisterende deponi)		1 (Sverige – mellomlager radioaktivt avfall)		2
Totalt	7 anlegg	3 anlegg	5 anlegg	4 anlegg	

[13] What a Waste 2050, World bank report
[14] 2018 Waste Investment Forecast AccuCom

6.2 Teknologisk utvikling i forhold til materialgjenvinning av flygeaske

Mengdene avfall og farlig avfall som energiutnyttes i Europa øker jevnt og da øker selvsagt også behovet for å gjøre noe med det som blir igjen – f.eks. flygeaske. I Tyskland og Frankrike genereres godt over 1 mill. tonn flygeaske. Noen deponeringsløsninger godkjennes av vertslandets miljømyndigheter som gjenvinningsprosesser (R-kode). For eksempel er deponering i tyske saltgruver R-kodet. NOAHs oppfylling av Langøya med uorganisk farlig avfall er R-kodet av Norske og Danske myndigheter. Ulik praksis på dette området mellom ulike land, gjør det vanskelig å sammenligne nytteverdien av oppfylling/deponering. Flygeasken er ikke enhetlig – den varierer med hva som brennes og forbrenningsprosessen. Hvis et anlegg går fra å forbrenne kun husholdningsavfall til å forbrenne husholdningsavfall, næringsavfall og farlig avfall sammen, vil sammensetningen av flygeasken og bunnasken kunne endre seg.

I Norden har Sverige og Danmark bygget ut flere anlegg som forbrenner avfall og utnytter fjernvarmen. Norge har hatt deponikapasitet for uorganisk farlig avfall. Norge eksporterer mest avfall til energiutnyttelse og vi importerer mest flygeaske.

Innenfor den delen av farlig avfall som ender på deponi, er det flygeasken som omfattes med mest forskning og utvikling for å skape gjenvinningsløsninger og redusere behovet for deponier. Egenproduksjonen av flygeaske var i Norge på drøyt 57.000 tonn fra avfallsforbrenning i 2017. Dagens hovedform for behandling er deponering etter stabilisering og nøytralisering hos Noah på Langøya. I tillegg blir noe flygeaske stabilisert og solidifisert hos Miljøteknikk Terrateam i Mo i Rana.

Det volumet som deponeres er derimot vesentlig større grunnet import. Importen er en del av «arbeidsdelingen» i avfallshåndteringen mellom de nordiske landene og da utnyttes syremengdene i markedet, i det alt vesentlige fra Kronos Titan i Fredrikstad – som får syren fra svensk gjenvinningsindustri. Grovt sett går det med ett tonn flygeaske (pH 12.5) til å nøytralisere ett tonn 25%-holdig svovelsyre (pH –1 til –2) med jernforurensing.

Tabell 6.2-1 Generert flygeaske og andre koder med lignende avfall

7096 - uttdrag av vanlig brukte koder for flygeaske	**2015**	**2016**	**2017**
190110 Brukt aktivt kull fra behandling av røykgass	1	10	
190115 Kjelstøv som inneholder farlige stoffer	149	223	95
190113 Flygeaske som inneholder farlige stoffer	41 528	49 937	57 513
190107 Fast avfall fra behandling av avgasser	2 343	2 022	1 195
190105 Filterkaker fra behandling av avgasser	3 406	4 108	2 740
Sum	**47 427**	**56 300**	**61 543**

I tabellen under vises de vanlige behandlingsløsningene for flygeaske som er i bruk i dag.

*Tabell **6.2-2** Operative vanlige behandlingsløsninger for flygeaske i Norge, andre nordiske land og i Europa*

Anlegg	Prosess	Årlig mottak av flygeaske	«Gate Fee» pr. tonn. (eks. logistikk)

NOAH, Norge	Nøytraliserer syre med flygeaske og produserer gips	ca. 300.000 tonn/år	Prisnivået påvirkes av de største aktørene og prisniver rundt 900,-/tonn er vanlig, men variasjoner forekommer.
Terrateam, Norge	Blander flygeaske med sement og fyller opp bergrom	15.000 tonn/år, kapasitet fram til 2031. (I tillegg annet uorganisk farlig avfall).	
Ragn Sells, Sverige	Blander flyeaske med sement og legger det inn i et deponi	ca. 100.000 tonn/år	
Tyskland	Tyske saltgruver[16] tar imot store mengder uorganisk farlig avfall. Gruvene er delt inn i 3 kategorier. ○ UTV – Versatz, som betyr at man fyller opp bergrom med en blanding av stabilisert fast avfall for å støtte opp gruvegangene (forstøtning)[17] ○ UTV – Kaverne, hvor man spyler inn en slurry som består av stabilisert avfall og saltvann i bergrom og så suger man av saltvannet etterpå ○ UTD – deponi, hvor man støper inn farlig avfall i fat, IBC'er etc i gruvegangene og forsegler med salt.	Ca 3 mill. tonn/år.	
UK	Gruve i Manchesterområdet I UK bruker man også muligheten å blande flygeaske med syre og stabilisere flygeaske på den måten. Etterpå legges materialet på deponi	100.000 tonn/år.	Deponering av avfall med TOC>6% belastes p.t. med deponiskatt (beregnet etter tørrstoff) på £ 88,95/tonn, mens inert og ikke reaktivt avfall med TOC<6% belastes med £2,80/tonn[18] Gate fee varierer men

[16] Gruvene karakteriseres som gjenvinning (R-kodet) da man ved å fylle gruvegangene unngår setningsskader på overflaten.

[17] https://de.wikipedia.org/wiki/Versatz_(Bergbau)

[18] Kilde: https://www.gov.uk/government/publications/rates-and-allowances-landfill-tax/landfill-tax-rates-from-1-april-2013

			totalkostnad oppgis å være rundt £100/tonn.
Polen	Flygeaske brukes som tilslagsstoff i produksjon av betongelementer.	ukjent	Rundt 500-600 NOK/tonn.

Utv: flere avfalltyper blir blandet sammen og på den måten stabilisert! Etterpå fyller man opp gruvegangene med dette materialet som støtter opp gruvene

UTD: begge to er under bakken! I UTD støper man FA i både far, IBC og big bag inn i gruvegangene og forsegle de med salt etterpå!

Det er under utvikling en del nye teknologier for behandling av flygeaske. Flere av prosessene er desentraliserte og ifølge teknologi-leverandørene kan flygeasken etter prosessering håndteres sammen med bunnasken – der mesteparten deponeres på ordinære deponier. Dette reduserer transportkostnaden. Men det hefter betydelig usikkerhet ved om flygeasken vil kunne klassifiseres som ordinært avfall. I forhold til denne rapporten har Miljødirektoratet lagt til grunn at sortert flygeaske skal håndteres som farlig avfall.

En annen mulig utfordring framover er at bunnasken – som følge av endringen i CLP-direktivet med HP14 regelen [19]– kan bli klassifisert som farlig avfall. Mange av aktørene i avfallsbransjen tror en slik situasjon er sannsynlig. I tillegg er regelverket for skille mellom hva som kan gjenvinnes til byggematerialer, deponeres på ordinære deponier eller deponier for farlig avfall ikke helt enhetlig mellom europeiske land.

De fleste nye prosessene oppgis å gi en reduksjon i de deponerte mengdene med ca. 10-50% dersom restmengdene kan håndteres som bunnaske/ordinært avfall.

De nye metodene må tilpasse seg prisen for alternative løsninger (som deponering), dersom ikke det innføres lov- og regelverk som hindrer deponering uten forbehandling (som i Sveits) eller at det gis økonomisk støtte til prosesser som reduserer deponimengdene.

[19] http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/Avfall/Farlig_avfall/EU-innforer-grenseverdier-for-miljoskadelig-avfall-HP-14/

Tabell 6.2-3 *Nye teknologier for behandling av flygeaske. Basert på rapporter fra Sintef, Norsk Energi og innhentede opplysninger.*

Utvikles av/land	Prosess	Teknologisk stadie	Hva gjenvinnes og hvor mye	Prisnivå (estimert)
UK - Carbon8 https://c8a.co.uk/	Solidifisering og karbonisering. Lager kuler – «C8Agg»	Kommersielt operativ.	I aggregatet utgjør flygeaske ca 50%. Aggregatet kan tillates brukt til bygningsformål i UK, evt så deponeres dette på ordinære deponier.	Prosess-kostnad estimert til ca £140-160/tonn
Sveits – BSH Umweltservice AG, Fluwa+Flurec. https://www.bsh.ch/en/	Ekstrahering av metaller, stabilisering – og termisk behandling	Kommersielt operativ. 1 anlegg i drift.	85% av sinken ekstraheres i tillegg tas Kadmium, Kobber og Bly ut som en blanding. Totalt gjenvinnes mellom 5-10%. Filterkaken (reststoffene) blandes med bunnasken	Prisnivå er ukjent, men generelt prisnivå på behandling av avfall i Sveits er høyere enn i Norden
Renova og Chalmers University.	Kjemisk ekstraksjon og termisk behandling	Testet på Renova-anlegget i Göteborg	Ca. 90% av flygeasken kan håndteres sammen med bunnasken til ordinært deponi.	Prisnivå ukjent.
Stena og Væstforbrænding, Halosep teknologien	Kjemisk ekstraksjon og stabilisering	Pilotanlegg skal bygges og testes i 2019, en prosess for våt og en for tørr aske.	Tar ut 40-50% av flygeasken som salter (til veisalt etc) og som metallfraksjon med høy andel Sink. Restfraksjon oppgis å være ordinært avfall	Prisnivå er ukjent – antas å være rimeligere enn depo-nering i Tyskland eller Norge når transport med-regnes.
Scanarc Plasma Technologies AS (Sverige) Arcfume	Sentralt prosesserings-anlegg med termisk plasma-prosess der flygeasken smelter. Energikrevende prosess.	Tester er utført.	Produktet kan være et filterprodukt som kan brukes i metallurgisk industri.	Iflg Sintef-rapporten: 100-600€/tonn. Krever mye elektrisitet og er følsom for prisøkninger.
EasyMining Sweden AB (datterselkap av RagnSells) Ash2Salt http://www.easymining.se/	Ekstraksjon av salter gjennom en vaskeprosess	Under utpøving og testing	Ca 15% gjenvinning. Ekstraksjon av salter - NaCl, KCl og $CaCl_2$. Disse kan brukes som veisalt. Restfraksjon oppgis å være ordinært avfall	Ikke kjent
NOAH - karbonisering	Behandler flygeaske med CO_2 fra industriell prosess.	Testet to ganger i forsøks-prosjekter	Ingen gjenvinning, men binder 75 kg CO_2/tonn flygeaske. Asken er fortsatt farlig avfall.	Ikke kjent.

NOAH – ekstraksjon av salt	Kjemisk ekstraksjon av ca 30% av saltene	Forsøk utført	Potensial på uttak av 30% av saltene i flygeasken	Ikke kjent
Scanwattt AS	Samarbeider med Norsep om etterbehandling med en varme-behandlings-prosess	Testet på Elkems forskningssenter	Potensielt kan 100% av flygeasken benyttes til konstruksjons-formål	Investering ca 50 mill (6.000 tonn), + ca 350,-/tonn i energi-kostnad + andre drifts-kostnader
Norsep http://www.oiwprocess.no/norsep/	Kjemisk ekstraksjon og stabilisering. Samarbeid med Scanwatt om prosess for behandlet flygeaske.	Testanlegg åpnet på Herøya i 2018, planlegger testanlegg på EGE Haraldrud sommeren 2021	Se over	Se over
Fortum	Fortum skal behandle flygeaske ved å vaske saltene ut og gjør flygeaske ufarlig.	Under utvikling	Saltene utgjør 30-40% av flygeasken	Ikke kjent.

6.2.1 Rapporter om gjenvinningsløsninger for flygeaske

Det er nylig utarbeidet to rapporter om mulige behandlingsløsninger for behandling av flygeaske. Disse er utarbeidet at kompetente fagmiljøer som Sintef og Norsk Energi for NOAH. Rapportene beskriver et bredt utvalg av metoder for behandling av flygeaske og antyder at de første av de nye teknologiene vil kunne være tilgjengelig fra 2022-2026. Sett i lys av den omfattende dokumentasjonsprosessen som er nødvendig for å kunne få etablert et slikt anlegg, virker dette fornuftig.

- Behandlingsløsninger for flygeaske, utarbeidet av Norsk Energi AS for NOAH.
    - I rapporten er det vurdert 13 metoder/teknologier for behandling av flygeaske – som i rapporten benevnes for RGR (Røykgassrenserester). Det konkluderes med at kun en teknologi med ekstraksjon av produkter er i kommersiell drift - FLUWA/FLUREC-prosessen som brukes i Sveits. Prosessen er kostbar, men brukes fordi Sveits – som eneste land i Europa – har lovpålagt produktekstraksjon. Norsk Energi påpeker at prosessdokumentasjon og produktdokumentasjon er tidkrevende prosesser, samt at det tar tid å få markedsaksept og prisnivåer for nye råvarer som metallkonsentratet fra prosessene vil være. Ifølge Norsk Energi vil verdien av produserte salter fra flygeasken utgjøre rundt 200 kr/tonn flygeaske, og sink og bly vil kunne ha en verdi på 75-85 kr/tonn flygeaske. Nye teknologier kan bli tilgjengelige i perioden 2025-2030 og fram til det er det bare NOAH og Terrateams løsninger som er tilgjengelige i Norge.
- Fly ash treatment technologies, utarbeidet av SINTEF for NOAH AS.
    - I rapporten er det vurdert 4 kommersielt tilgjengelige teknologier for behandling av flygeaske og 7 teknologier som er under utvikling. To av de fire tilgjengelige metodene er i bruk i Norge og de to øvrige er i bruk i henholdsvis UK (Carbon8) og i Sveits (FLUWA/FLUREC). I rapporten beskrives det at de øvrige teknologiene vil kunne være markedsmessig tilgjengelig om 3-12 år.

Tabell 6.2-4 Oppsummering av de teknologiene SINTEF har listet opp og som kan brukes til å behandle flygeaske. Teknologiene er vurdert i forhold til Technological Readiness Level (TRL). TRL nivå 9 er kommersiell tilgjengelig, mens lavere nivåer beskriver hvor langt prosessen er kommet i utviklingen.

Treatment technology	TRL estimate	Countries of application	TRL 9 expected within*
Carbon8 – solidification (carbonation)	TRL 9	UK. Will probably require new legislation in Norway.	n.a.
FLUWA/FLUREC – chemical extraction/stabilization (and thermal treatment)	TRL 9	Switzerland, Germany. Will probably require new legislation in Norway.	n.a.
NOAH - chemical neutralisation/stabilisation**	TRL 9	Norway/Scandinavia	n.a.
Terrateam – cement solidification**	TRL 9	Norway/Scandinavia	n.a.
Renova – chemical extraction (and thermal treatment)	TRL 6-7	Will probably require new legislation for Norway	3-5 years
Halosep – chemical extraction/stabilization	TRL 6-7	Will probably require new legislation for Norway	3-5 years
Scanarc – plasma vitrification	TRL 5-7	Will probably require new legislation for Norway	3-6 years
Ash2Salt – salts extraction	TRL 5-7	Will probably require new legislation for Norway	3-6 years
NOAH – carbonation**	TRL 5-6	Will probably require new legislation for Norway	4-6 years
Scanwatt – furnace vitrification	TRL 3-6	Will probably require new legislation for Norway	5-8 years
Norsep – chemical extraction/stabilization	TRL 3-4	Will probably require new legislation for Norway	6-12 years

* The evaluation does not consider additional time that may be necessary to obtain approval by authorities.
** No material recovery or re-use.
n.a.: not applicable.

6.2.2 Beskrivelse av gjenvinningsløsninger for flygeaske

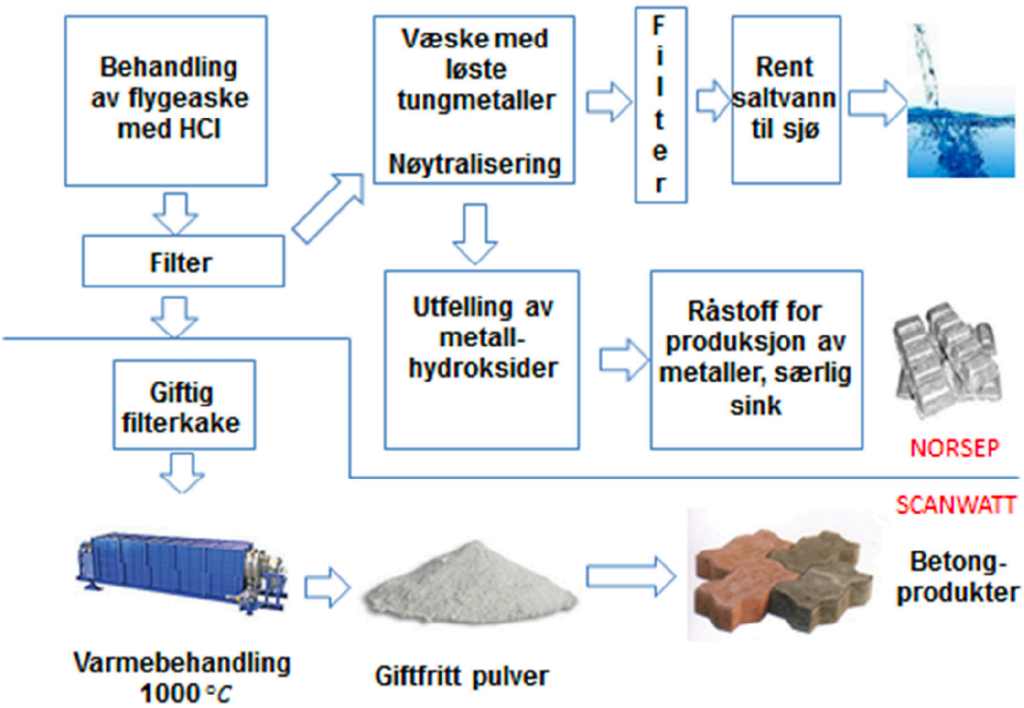
Gjenvinningsløsningene som finnes i markedet eller er kommet langt i utvikling mot kommersialisering, kan deles i fire grupper;

1. nøytralisering syre og med utvinning av salt og tungmetall
2. vaskeprosesser for uttrekk av salter
3. glassifisering ved høy temperatur
4. solidifisering

1. **Nøytralisering og ekstraksjon**
Innen den første gruppen er det teknologier både i Sveits og Skandinavia som er kommet langt i utviklingen. Her nevnes bl.a Oil in Water Process/Norsep prosessdesign, Stena Recyclings Halosep og BSH Umwelttechnik (Sveits) sin Fluwa kombinert med Flurec prosess. Alle tre prosesser er utviklet for bruk i lokale anlegg plassert i det enkelte forbrenningsanlegget der man bruker sure prosessvæsker (syrer) fra røykgassrensingen til nøytralisering av flygeasken.

Tabell 6.2-5 Flytskjema for Norsep/Scanwatt. Figur fra Scanwatt.

Beskrivelse av teknologien



OiW har nylig satt sitt pilotanlegg (100 kg flygeaske/time) på Herøya i drift (oktober 2018), og arbeider for å ha et EU delfinansiert demonstrasjonsanlegg i drift i 2021 på Klemetsrudanlegget som Fortum drifter i Oslo.
Scanwatt/Norsep beskriver prosessen slik[20]:

- *Syrebehandling: Asken behandles med meget sterk syre. Tungmetaller løses i syra. Alle klorider, som utgjør 40 % av asken, løses også i væsken*
- *Deretter filtreres væsken. Filterkaken inneholder dioksin, POPs. Den tørkes med overskuddsvarme fra forbrenningsanlegget. Så varmebehandles restasken, ca. 50% av inngående mengde, ved 1000 °C slik at de organiske giftstoffene dioksin, furan og PCB forbrennes. Asken er nå giftfri og kan tilføres bunnasken, eller brukes til eget formål.*
- *Filtratet nøytraliseres. Tungmetallene utfelles i et bunnfall som metallhydroksid. Vannet, saltvann, renses og pumpes til sjø. Eller man gjenvinner saltet til formål som f eks veisalt.*
- *Metallhydroksidene tørkes med overskuddsvarme fra forbrenningsanlegget. De representerer et råstoff, særlig for sinkproduksjon. En typisk kunde for denne sidestrømmen er Nyrstar i Høyanger.*

Stenas Halosep prosess opplyses å være lignende i oppbygging, men bruker blant annet en noe annen pH profil og vaskeprosess for utvasking av mer salter og tungmetaller. Resultatet av denne prosessen er at restasken skal ha et lavere volum til deponi. Eventuelt kan man drive videre bearbeiding i retning av "end of waste" status da man benytter saltsyre som danner salter i stedet for gips i nøytraliseringen. Vannløselige tungmetaller vil da følge vannstrøm til utfelling, ved heving av pH og man sitter igjen med en saltløsning som kan dampes inn til salgbart salt. Byggingen av det første anlegget for industriell bruk

[20] Scanwatt prosessbeskrivelse, se referanse

er startet ved Vestforbrænding i København, Danmarks største forbrenningsanlegg. Forventet oppstart som integrert anlegg i forbrenningsanlegget er sommeren 2019.

BSH Umwelttechnik har to prosesser: FLUWA som fjerner tungmetaller og nøytraliserer asken og FLUREC prosessen som gjenvinner metaller og tungmetaller fra FLUWA prosessen. Foreløpig er det i hovedsak sink de tar ut, det er også hovedmengden av metall i flygeasken. Det er fullskala anlegg i drift i Sveits.

2. Vaskeprosesser
EasyMining Sweden AB har patentert og testet ut en vaskeprosess – Ash2Salt - der man trekker ut salter av flygeasken.

I livssyklusanalysen av Easy Mining Sweden AB's behandlingsprosess har Kristin Johansson[21] beregnet CO2 effekten av ulike typer behandling av flygeaske. CO_2 gevinsten ved framstilling av salter og redusert transport av flygeaske er vesentlige faktorer i beregningen.

Tabell 6.2-6 LCA beregning av CO2-fotavtykket ved ulike typer flygeaske-behandling.

Tabell 1 Resultatet för jämförelsen mellan behandlingsprocesserna i miljöpåverkanskategorin klimatpåverkan, uttryckt i kg CO2-ekv/behandling av 1 ton aska.

Process	Värde	Enhet
Ash2Salt-processen	-47,3	kg CO_2-ekv/ton flygaska
Asktvätt med utsläpp av salter till hav	16,1	kg CO_2-ekv/ton flygaska
Deponi på Högbytorp	17,0	kg CO_2-ekv/ton flygaska
Återfyllnad av kalkbrott på ön Langöya	56,3	kg CO_2-ekv/ton flygaska
Stabilisering av saltgruvor i Tyskland	142	kg CO_2-ekv/ton flygaska

Renova/Chalmers har en annen vaskeprosess som er testet på Renova i Sverige.

Alle prosessene har en restfraksjon med mindre tungmetaller, salter etc. på 50-90% av innmatet mengde flygeaske. Denne håndteres/deponeres sammen med bunnasken.

3. Glassifisering
Innenfor de andre gruppene av behandlingsprosesser for flygeaske, har Scanwatt en vitrifiseringsprosess der man forsøker lage glasopor lignende materiale til veibygging/konstruksjonsformål av flygeasken. Scanwatt samarbeider med OiW for utvikling av totalløsning for enkeltstående forbrenningsanlegg. Prosessen har fått innvilget norsk patent.

Scanarc Plasma Technologies AS (Sverige) har testet en prosess som ved bruk av elektrisitet varmebehandler flygeasken slik at den smelter. Det er planlagt å benytte restproduktet i metallurgisk industri.

Glassifiseringsprosessene krever mye energi.

4. Solidifisering basert på karbonisering

[21] Se vedlegg 34

Utenom nøytralisering med syre, er det flere bedrifter internasjonalt som benytter CO2 til nøytraliseringen.

Carbon8 -prosessen er utviklet i UK og baserer seg på at flygeasken reagerer med CO_2-gass og blir til en slags «leca-kuler» som kan brukes til konstruksjonsformål. Produktet er godkjent som produkt ihht. end of waste-kriteriene.
Kalk og magnesium i flygeasken reageres med CO2 i en karbonatiseringsprosess der det blant annet dannes stabilt kalsiumkarbonat. Prosessen kalles akselerert karbon teknologi, der de dannede karbonatene blandes med annet avfall (fyllstopp og bindemiddel) og mer CO2 til man får dannet et materiale som kan støpes til byggeblokker. Tungmetallene er låst i materialet. Man behandler i dag ca. 50.000 tonn flygeaske på denne måten i UK fra 3 forskjellige anlegg.

Noah har også gjennomført forsøk med karbonisering sammen med Norcem.

I henhold til det gjeldende norske regelverket er det vurdert som lite sannsynlig at karboniseringsprosessene føre til at flygeasken blir klassifisert som produkter til fri bruk..

6.2.3 Praktisk bruk av gjenvinningsløsninger for flygeaske

Det er sannsynlig at markedet vil kunne ta i bruk gjenvinningsløsninger for flygeaske installert på forbrenningsanlegget dersom de er lønnsomme. Det er mest sannsynlig at de største anleggene vil ta i bruk slik teknologi først, da de har størst tonnasje og mest å tjene på det, om disse løsningene er rimeligere.

Konsekvensene av å ta i bruk en del av de nye løsningene for gjenvinning av flygeaske er at man kan ta ut mellom 10-50% av flygeasken som metaller og salter. Den resterende delen av asken kan kasnkje deponeres på ordinære deponier, forutsatt at ikke denne asken også blir klassifisert som farlig avfall.

Et forbrenningsanlegg vil ved å forbehandle flygeasken redusere sin deponikostnad, samt kunne få ut noen fraksjoner med en viss verdi. Det er vanskelig å si hvilken verdi disse fraksjonene vil ha, så vi har valgt å sette verdien lavt. Vi vet heller ikke eksakt hva slike prosessanlegg koster og om flygeasken blir av en slik kvalitet at den kan legges på ordinært deponi, og derfor beskrives to alternativer. Foreløpige indikasjoner fra en leverandør (Scanwatt) antyder en investeringskostnad på rundt 10.000,- pr. tonn behandlet flygeaske og energikostnader på rundt 350,-/tonn. I tillegg kommer andre driftskostnader.

Tabell 6.2-7 Eksempel på enkel kalkyle for investering i gjenvinningsanlegg for flygeaske. Det er to alternative beregninger – avhengig av om askeresten fortsatt er farlig avfall eller ikke.

Eksempel på vurdering av lønnsomheten ved bygging av oppredningsanlegg for flygeaske montert på et forbrenningsanlegg som forbrenner 200.000 tonn avfall – og som genererer 6.000 tonn flygeaske.			
Varekostnader	**Antall tonn**	**Pris i NOK pr. tonn**	**Årlig kostnad/besparelse**
Behandling av flygeaske på deponi for farlig avfall	6000	1300,-	7.800.000,-
Kostnad for behandling av prosessert renset flyveaske sammen med bunnaske på ordinært deponi (gitt 25% utsortering av salgbare fraksjoner)	4500	- 150,-	- 675.000,-
Salg av utsorterte fraksjoner salter (23%)	1380	1.000,-	1.380.000,-
Salg av utsortert sinkkonsentrat 2%	120	3900,-	468.000,-
Sum innsparing			8.973.000,-
Valgt prosesskostnad (investering og variable kostnader)	6000	-1500,-	-9.000.000,-
Alternativ 1: Netto resultat, forutsatt at restfraksjon kan legges på ordinært deponi.			-27.000,-
Kostnad av at restfraksjonen legges på deponi for farlig avfall	4500	-1.150,-	-5.175.000,-
Alternativ 2: Netto resultat, forutsatt at restfraksjon må legges på deponi for farlig avfall			-5.202.000,-

Kalkylen viser et svakt negativt resultat dersom restasken (75%) kan legges på ordinære avfallsdeponier og et sterkt negativt resultat om restasken må legges på deponi for farlig avfall.

Dersom aktøren har et mer langsiktig perspektiv eller vektlegger miljøhensyn og omdømme, vil investeringsviljen være høyere. Som kalkylen viser er det den reduserte deponikostnaden som gjør investeringen interessant. I denne teoretiske kalkylen forutsettes det at investerings og driftskostnaden er på 1500,-/tonn, men den kan være vesentlig høyere. Dette er teknologi i utprøvingsfase og man kan anta at drifts- og investeringskostnader vil være høyest i starten.

Noen forbrenningsanlegg vil etablere oppredningsanlegg for flygeaske på eget anlegg, mens andre vil levere til eksterne anlegg. Dersom man risikerer negativ oppmerksomhet eller ikke har plass til et anlegg, er det mer sannsynlig at man vil velge ekstern behandling. Sikkerheten for at anlegget man leverer til klarer å rense flygeasken og miljørisikoen rundt anlegget vil veie tungt for de fleste forbrenningsanlegg. Dersom restasken etter en renseprosess ikke kan deponeres på et ordinært deponi vil renseprosessen ha liten økonomisk verdi.

Flere forbrenningsanlegg vurderer slik teknologi i dag av miljøhensyn, lønnsomhetshensyn og som et risikoreduserende tiltak dersom det ikke er tilgjengelig deponikapasitet for flygeaske i Norge.

På nasjonalt nivå bør man risikovurdere i forhold til miljøkonsekvenser og økonomi, hva risikoen ved å deponere økte mengder bunnaske + resten av flygeasken på ordinære deponier og eventuelt noen utvalgte «askedeponier» vil være.

For andre prosesser som lager konstruksjonsmaterialer eller andre produkter, må produktene være lovlige å bruke – og de må aksepteres av markedet. Generelt er det skepsis i markedet i forhold til å bruke resirkulerte materialer med en mulig forurensningsfare i framtiden (Jfr. Utfordringene med gjenbruk av lett forurenset betong og lett forurenset jord.)

6.3 Teknologisk utvikling i forhold til gjenvinning av farlig avfall til energiutnyttelse

Termisk behandling av farlig avfall har vært vanlige prosesser i mange år.
Mange typer farlig avfall som ikke inneholder klor, kan energiutnyttes i ordinære avfallsforbrenningsanlegg. Farlig avfall som inneholder klor må energiutnyttes i anlegg som forbrenner avfall og røykgasser med høy temperatur.

Teknologisk har ikke disse prosessene endret seg vesentlig de siste årene. Det som er nytt er at stadig flere sementovner i Europa konverterer til økt bruk av avfallsbaserte brensler, noen også med innblanding av enkelte typer farlig avfall. Flygeasken fra forbrenningsprosessene går da inn som elementer i betongen. Hvorvidt dette på sikt kan gjøre at den ferdige betongen har et høyere innhold av farlige stoffer er ikke vurdert i denne rapporten. Slik utnyttelse av energirikt farlig avfall er beregnet å ha en positiv effekt for CO_2-fotavtrykket til sementindustrien.

Pyrolyseprosesser – termisk prosess der faste organiske stoff spaltes til nye ved oppvarming uten tilgang på oksygen – er en prosess som fungerer på plastavfall[22], men den har ikke blitt tatt i bruk i vesentlig omfang til blandinger av farlig avfall ennå. Forsøk er gjort med pyrolyse av maling for gjenvinning av titanokyd og på enkelte typer metaller. Pyrolyse vil trolig kunne brukes på ensartete avfallstyper, framfor blandete avfallstyper.

En ny teknologisk løsning med en smelteprosess er brukt på en rekke avfallsanlegg i Japan. Avfallet smeltes ved 1700-1800° C og sluttproduktet blir slagg uten farlige komponenter. Produsenten oppgir at man kan behandle uorganisk avfall, bunnaske, fluff fra bilfragmentering, sykehusavfall og avfall med KFK-gasser i prosessen.

Til behandling av spesielle typer farlig avfall som KFK/HKFK-gasser, Halon og andre ozonnedbrytende stoff er utviklet en plasma-destruksjonsprosess – som destruerer disse gassene ved en temperatur på >3.200 $^{\circ}$ C . Anleggene håndterer spesielle fraksjoner med små volumer.

6.4 Mulige avfallstyper som kan egne seg for materialgjenvinning eller regenerering

I perioden fra 1984 da man begynte å skille ut farlig avfall, har man i stor grad fokusert på at farlig avfall ikke skal skape forurensing. Fokuset på materialgjenvinning har vært rettet mot de typene farlig avfall det er lett å gjenvinne.
De siste årene har flere rapporter og undersøkelser belyst potensialet for gjenvinning av ulike typer farlig avfall. Flere av disse har fokus på farlig avfall generelt, uorganisk avfall og flygeaske.

[22] Se for eksempel: https://quantafuel.com/

Organisk farlig avfall – som i hovedsak er brennbart - har i stor grad blitt benyttet til energiutnyttelse. Ikke brennbare elementer som vann i olje/vann-blandinger og steinmateriale fra oljeholdig borekaks blir oftest skilt ut. Noen deler av det organiske avfallet som spilloljer, baseoljer og noen typer løsemidler kan også regnereres og ombrukes.

Det uorganiske avfallet er i hovedsak ikke brennbart, men det kan inneholde metaller i en konsentrasjon som kan gjøre det interessant å utnytte. Det uorganiske avfallet med et høyt innhold av verdifulle metaller er for lengst utnyttet industrielt, og det som er igjen i det farlige avfallet har lavt innhold av metaller. Andre bestanddeler kan også ha en viss verdi.

Markedsprisene på metallene svinger med konjunkturer, men siden konsentrasjonen er lav, vil metallverdien fortsette å være lav. Under er det laget en oversikt over hvilken utnyttelse farlig avfall får pr 2018. Det tas forbehold om at enkelte prosesser kan avvike fra de overslagene som oppgis under.

Tabell 6.4-1 Farlig avfallstyper med ulike anslåtte utnyttelsesformer pr. 2018. For avfallstyper som står i kursiv er de oppgitte %-tallene for utnyttelse usikre. Det kan være flere behandlingsanlegg med ulike prosesser og utnyttelsene er anslag.

	Dagens løsninger				
Avfallstyper	**Material-gjenvinning**	**Energi-utnyttelse**	**Nøy-tralisering**	**Deponi for farlig avfall**	**Årsak til utnyttelsesforrm**
7084 Kadmiumholdige batterier	100 %				Produsentansvar og metalverdi
7086 Lysstoffrør og sparepærer	100 %				Produsentansvar og metalverdi
7092 Blyakkumulatorer	100 %				Produsentansvar og metalverdi
7091 Oppdrettsnøter med kobberoksid	*80 %*	*20 %*			Verdi av nylon, muligens litt av kobber.
7261 Gasser i trykkbeholdere	50 %	50 %			Metaller og energi
7024 Oljefiltre	33 %	67 %			Metaller og energi
7093 Småbatterier usortert	*30 %*	*70 %*			Produsentansvar og metalverdi
7158 Klorparafinholdige isolerglassruter	30 %	70 %			Glass til isolasjonsmateriale, mindre farlig avfall
7211 PCB-holdige isolerglassruter	30 %	70 %			Glass til isolasjonsmateriale, mindre farlig avfall
7096 Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand m.m.	26 %			74 %	Metaller og evt. salter. NB Meget komplekse materialer.
7055 Spraybokser	20 %	80 %			Metaller og energi
7097 Uorganiske løsninger og bad	20 %			80 %	Metaller
7011 Spillolje, refusjonsberettiget	5 %	95 %			Ombruk og energi
7012 Spillolje, ikke refusjonsberettiget	5 %	95 %			Ombruk og energi

7042 Organiske løsemidler uten halogen	5 %	95 %			Ombruk og energi
7091 Uorganiske salter og annet fast stoff	5 %		10 %	85 %	Metaller
7220 Fotokjemikalier	1 %	99 %			Metaller
7021 Olje- og fettavfall	1 %	99 %			Energi
7051 Maling, lim, lakk som er farlig avfall	1 %	99 %			Energi
7098 CCA-impregnert trevirke	1 %	95 %		4 %	Energi
7154 Kreosotimpregnert trevirke	1 %	95 %		4 %	Energi
7023 Drivstoff og fyringsolje	0 %	100 %			Energi
7094 Litiumbatterier	*0 %*	*100 %*			Nye løsninger vil komme
7095 Metallhydroksidslam	*0 %*			*100 %*	Metaller
7022 Oljeforurenset masse		100 %			Energi og destruksjon
7041 Organiske løsemidler med halogen		100 %			Energi og destruksjon
7100 Cyanidholdig avfall		100 %			Energi og destruksjon
7111 Bekjempningsmidler uten kvikksølv		100 %			Energi og destruksjon
7112 Bekjempningsmidler med kvikksølv		100 %			Energi og destruksjon
7121 Polymeriserende stoff, isocyanater		100 %			Energi og destruksjon
7122 Sterkt reaktivt stoff		100 %			Energi og destruksjon
7123 Herdere, organiske peroksider		100 %			Energi og destruksjon
7133 Rengjøringsmidler		100 %			Energi og destruksjon
7134 Surt organisk avfall		100 %			Energi og destruksjon
7135 Basisk organisk avfall		100 %			Energi og destruksjon
7151 Organisk avfall med halogen		100 %			Energi og destruksjon
7152 Organisk avfall uten halogen		100 %			Energi og destruksjon
7155 Avfall med bromerte flammehemmere		100 %			Energi og destruksjon
7156 Avfall med ftalater		100 %			Energi og destruksjon
7157 Kassert isolasjon med miljøskadelige blåsemidler som KFK og HKFK		100 %			Energi og destruksjon

7159 Klorparafinholdig avfall		100 %			Energi og destruksjon
7210 PCB og PCT-holdig avfall		100 %			Energi og destruksjon
7230 Halon		100 %			Energi og destruksjon
7240 KFK		100 %			Energi og destruksjon
7025 Avfall som består av, inneholder eller er forurenset med råolje eller kondensat		80 %	20 %		Energi og rensing
7082 Kvikksølvholdige batterier		*50 %*		*50 %*	Stabilisering/destruksjon
7030 Oljeemulsjoner, sloppvann		10 %	90 %		Energi og rensing
7031 Oljeholdig emulsjoner fra boredekk		10 %	90 %		Energi og rensing
7142 Oljebasert borevæske		10 %	90 %		Energi og rensing
7143 Kaks med oljebasert borevæske		10 %	90 %		Energi og rensing
7165 Prosessvann, vaskevann		10 %	90 %		Rensing og energi
7144 Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer		0 %	100 %		Rensing
7145 Kaks med vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer		0 %	100 %		Rensing
7081 Kvikksølvholdig avfall				100 %	Stabilisering
7083 Kadmiumholdig avfall				100 %	Stabilisering
7085 Amalgam				100 %	Stabilisering
7131 Syrer, uorganiske				100 %	Stabilisering
7132 Baser, uorganiske				100 %	Stabilisering
7250 Asbest				100 %	Deponering

En annen viktig dimensjon ved vurderingen av materialutnyttelse av farlig avfall, er hvem som genererer dette avfallet. Ser man på «stoffnummer 7096 med slagg, støv flygeaske, katalysatorer, blåsesand med mer» - som alene utgjør rundt 15% av alt farlig avfall i Norge – så kommer 61% av dette avfallet fra industrien og 24% fra vannforsyning og renovasjon (flygeaske fra forbrenningsanleggene). Industrianleggene har kunnskap om innholdet i dette farlige avfallet, prosesskompetanse og er de nærmeste til å vurdere om avfallet har en verdi. Oversikten under viser hvilke bransjer som genererer mest slagg, støv flygeaske, katalysatorer og blåsesand.

Tabell 6.4-2 Stoffnummer 7096 er en omfattende «sekkepost» som inneholder mye farlig avfall – og mye av dette er industriavfall, og 1/4 -del kommer fra forbrenningsanleggene. Oversikt over næringshovedgrupper (NACE-koder).

7096 - Fordelt på næringshovedområde og "Retning". Antall tonn i 2017				
Hovednæringskode	**Deklarasjon**	**Eksport**	**Industridepon i**	**Totalsum**
C - Industri	80 323	14 504	50 008	144 835
E - Vannforsyning, avløps- og renovasjonsvirksomhet	56 701			56 701
D - Elektrisitets-, gass-, damp- og varmtvannsforsyning	27 793			27 793
O - Offentlig administrasjon og forsvar, og trygdeordninger underlagt offentlig forvaltning	6 238			6 238
R - Kulturell virksomhet, underholdning og fritidsaktiviteter	1 120			1 120
B - Bergverksdrift og utvinning	730			730
F - Bygge- og anleggsvirksomhet	354			354
H - Transport og lagring	113			113
N - Forretningsmessig tjenesteyting	54			54
G - Varehandel, reparasjon av motorvogner	45			45
S - Annen tjenesteyting	5			5
M - Faglig, vitenskapelig og teknisk tjenesteyting	4			4
Totalsum	**173 481**	**14 504**	**50 008**	**237 993**

Dersom man dykker dypere ned i i sammensetningen av det tungmetallholdige avfall som kalles slagg, støv flygeaske, katalysatorer, blåsesand, ser man hvilke typer industrier som genererer dette avfallet og hvilke prosesser avfallet er generert fra. Dette er meget viktig informasjon dersom man skal vurdere om avfallstypene er egnet for gjenvinning. Industrier som driver med varmebehandlingsprosesser (f.eks smelteverk) genererer 56% av det farlige avfall under stoffnummer 7096. Noe av dette avfallet – f.eks «EAL-kode 100315 Avrakingsslagg» kan være brannfarlig eller avgi farlige gasser (fluorider etc) eller bli brannfarlige i kontakt med vann. Det å vurdere hvilket materialgjenvinningspotensial som ligger i dette farlige avfallet må gjøres etter en grundig vurdering av hva det inneholder og hvordan man kan prosessere dette. Vurderingen må omfatte miljø- og sikkerhetsaspekter og den økonomiske nytteverdien. Dette er sannsynligvis industrien mest kompetent til å vurdere.

Tabell 6.4-3 Tabellen viser hvilke typer avfall (med EAL-koder) som er levert til mottaksanlegg for farlig avfall i 2017 fra industri som driver varmebehandlingsprosesser. Totalt 127.854 tonn utgjør en betydelig mengde farlig avfall, med ulike egenskaper.

Nr	**EAL Hovedgruppe 10: Avfall fra varmebehandlingsprosesser**	**Tonn (2017)**
1	100114 Bunnaske, slagg og kjelstøv fra samforbrenning som inneholder farlige stoffer	2
32	100116 Flygeaske fra samforbrenning som inneholder farlige stoffer	147
4	100118 Avfall fra rensing av røykgass som inneholder farlige stoffer	2 686
5	100207 Fast avfall fra behandling av avgasser som inneholder farlige stoffer	13 474
6	100213 Slam og filterkaker fra behandling av avgasser som inneholder farlige stoffer	29 104
7	100304 Slagg fra primærproduksjon	17 900

8	100308 Saltslagg fra sekundærproduksjon	6 518
9	100315 Avrakingsslagg som er brannfarlig eller avgir farlige mengder brannfarlig gass ved kontakt med vann	7 045
10	100319 Støv fra filtrering av røykgass som inneholder farlige stoffer	5 977
11	100321 Andre partikler og annet støv (herunder kulemøllestøv) som inneholder farlige stoffer	18 282
12	100323 Fast avfall fra behandling av avgasser som inneholder farlige stoffer	4
13	100325 Slam og filterkaker fra behandling av avgasser som inneholder farlige stoffer	51
14	100401 Slagg fra primær- og sekundærproduksjon	17 085
15	100909 Støv fra filtrering av røykgass som inneholder farlige stoffer	54
16	100911 Andre partikler som inneholder farlige stoffer	9 520
17	101401 Kvikksølvholdig avfall fra rensing av avgasser	5

6.5 Andre utredninger av potensialet for materialgjenvinning av uorganisk og annet farlig avfall

Selv om fokuset innen farlig avfall har vært rettet mot sikker håndtering og destruksjon/stabilisering har mange miljøer sett på mulighetene for gjenvinning av farlig avfall. To norske rapporter fra hhv 2016 og 2017 har sett på potensialet for økt utnyttelse og gjenvinning av farlig avfall.

- M552, Uorganisk farlig avfall, utarbeidet av Profu og Mepex for Miljødirektoratet i 2016[23]:
  - Rapporten konkluderer med at mengdene uorganisk farlig avfall vil holde seg stabile i Norden fram til 2040. Rapporten konkluderer ikke med hvilke teknologier som vil bli benyttet, men sier at: "Den markedsmessige usikkerheten for behandling og deponering av uorganisk farlig avfall vurderes derfor som mye større enn usikkerheten knyttet til mengdene som vil oppstå i framtiden.
- Rådgiverne mener mengdene med uorganisk farlig avfall ikke vil bli redusert og at det ikke er klart hvilke teknologier som vil bli benyttet til behandlingen av det farlige avfallet framover.

Videre laget Bergfald en rapport for Avfall Norge i forbindelse med arbeidet med et veikart for sirkulær økonomi. Bergfald til utgangspunkt i hvilke stoff det kan antas å bli mangel på i framtiden.

- Rapport fra Avfall Norge, utarbeidet av Bergfald: «Potensialet for økt materialgjenvinning av farlig avfall som oppstår i Norge», januar 2017[24]
  - Rapporten gjennomgår hvilke typer farlig avfall som det kan være mulig å utnytte bedre sett i lys av hvilke mineralske råvarer, uorganiske forbindelser, organiske forbindelser og som det antas å bli mangel på. Videre vurderes nytteverdi, miljø og arbeidsmiljørisiko samt økonomisk verdi. Rapporten konkluderer med at materialgjenvinningen av farlig avfall bør kunne økes fra 15%[25] til 25%.

[23] Vedlegg 13.
[24] Vedlegg 14.
[25] Basert på SSBs beregninger av materialgjenvinningsgrad.

- Bergfald peker på noen av de viktige avfallstypene fra industrien, der det er et potensial for økt gjenvinning.

Generelt har Bergfald i rapporten pekt på en rekke avfallstyper som kan utnyttes bedre og hovedkonklusjonene er fortsatt gyldige. Det er mulig å regenerere oljer og løsemidler for ombruk og det er mulig å hente ut materialgjenvinnbare fraksjoner fra deler av det industrielle tungmetallholdige avfallet.

Bergfald estimerer de potensielle mengdene til ca. 10% av det farlige avfallet basert på tall fra 2014. Da oppstod det 1,4 mill tonn farlig avfall, så potensialet ble anslått til ca. 140.000 tonn.

Tabell 6.5-1 En gjennomgang av 16 viktige avfallstyper (farlig avfall) som Bergfaldrapporten lister opp som potensiell for økt materialgjenvinning.

Vurdering av avfallsfraksjoner som er egnet for materialgjenvinning					
Klassifisering	**Avfallstype**	**Bergfalds vurdering**	**Bergfalds anbefaling**	**Mengde deponert som farlig avfall i 2017**	**Vurdering av status pr. 2018**
Oljeholdig avfall	Oljebasert borevæske	Anbefalt	Ombruk som borevæske	0 %	Borevæsker renses og ombrukes offshore inntil de tas i land for rensing. Fast stoff (stein) fra renset borekaks kan brukes i asfalt eller betong. Forsøk pågår. Baseolje brukes pt. ikke om igjen i ny borevæske.
Oljeholdig avfall	Olje-forurenset kaks	Mulig	Utskilling av olje istedenfor injeksjon	0 %	
Oljeholdig avfall	Spillolje	Anbefalt	Formål reraffinering	0 %	Noe regnerereres, men økt mengde kan regenereres
Oljeholdig avfall	Spillolje ikke refusjons-berettiget	Mulig	Formål reraffinering	0 %	Økt mengde kan regenereres
Oljeholdig avfall	Oljefiltre	Mulig	Økt material-gjenvinning	0 %	Ca 80% gjenvinnes i dag, økt mengde kan materialgjenvinnes
Løsemidler og kjølegasser	Løsemidler	Anbefalt	Formål reraffinering	0 %	Noe regnereres, men økt mengde kan utnyttes
Metallholdig avfall	Slagg og dross fra AL-industrien	Mulig	Gjenvinning av aluminium	Ca. 50%	Økt mengde kan materialgjenvinnes hos Real Alloy eller andre

Metallholdig avfall	Katodeavfall fra AL-industrien	Mulig	Gjenvinning av Spent Potliner	Ca. 90%	Forsøk og utprøving pågår. Krevende prosesser på grunn av bl.a. gassdannelse. Økt mengde kan materialgjenvinnes
Metallholdig avfall	Slagg og dross fra FeSil-industrien	Mulig	Kan tilsettes betong	Ca. 50%	Økt mengde kan materialgjenvinnes
Metallholdig avfall	Filterstøv	Anbefalt	Økt material-gjenvinning	100 %	Økt mengde kan materialgjenvinnes
Metallholdig avfall	EAF-støv	Anbefalt	Økt material-gjenvinning	100 %	Økt mengde kan materialgjenvinnes
Metallholdig avfall	Flygeaske	Anbefalt	Økt material-gjenvinning	100 %	Økt mengde kan materialgjenvinnes.
Metallholdig avfall	Katalysatorer	Anbefalt	Økt material-gjenvinning	0 %	Sorteres ut ved kassering av kjøretøy og leveres egnete anlegg.
Metallholdig avfall	Lysrør	Anbefalt	Økt material-gjenvinning	0 %	Gjenvinnes på høyt nivå i dag, mengdene vil falle framover.
Metallholdig avfall	Li-Ion batterier	Anbefalt	Økt material-gjenvinning	0 %	Viktig med etablering av prosessanlegg, pågående FoU-prosjekt på området.
Metallholdig avfall	Metall-hydroksid-slam	Lite aktuelt	Økt material-gjenvinning	100 %	Stoffnr 7095 kommer fra Boliden Odda. Planlagt gjenvinningsprosjekt i prosess. Økt mengde kan materialgjenvinnes
Annet farlig avfall	Gassbokser og spraybokser	Mulig	Økt material-gjenvinning	0 %	Ca 80% gjenvinnes i dag, økt mengde kan materialgjenvinnes

6.6 Handel med biprodukter og farlig avfall som råstoff i industriproduksjon

I industrielle prosesser vil det oppstå produkter/restprodukter/biprodukter som kan være anvendbare i andre produksjonsprosesser.

Biprodukter og når avfall slutter å være avfall, er definert i Forurensingslovens § 27.

Det fremkommer gjennom innspill fra industrien at denne definisjonen bli utfordret av tilsynsmyndighetene i de tilfeller markedet for produktene er volatile. Dersom produktet ikke har en positiv verdi i en periode, vil virksomheten som har generert det måtte kassere det som farlig avfall.

Industrien er selv klar over at det ligger et verdipotensial i å utnytte slike restprodukter/biprodukter best mulig, men regelverkene kan være begrensende. Industrien har opplyst under intervjuene at de selv har satt seg ambisiøse mål å redusere avfallsmengdene og øke gjenvinningen.

Avfallstyper som industrien ser på er bl.a :

- Karbonholdig avfall
- Metalloksider
- Slagg og dross
- Spent Potliner
- Støv
- Katodeavfall

Et eksempel på en gjenvinningsprosess er Real Alloy, på Raudsand og Rød. Virksomheten - som trolig er den største på materialgjenvinning av farlig avfall i Norge - prosesserer aluminiumsdross med høyt innhold av aluminium. Fabrikken holder på å få bukt på de tidligere luktutfordringene de har slitt med (ammoniakk og fosfin utslipp) og kan da ha kapasitet til å ta volumer fra andre verk også. Dersom Bergmesterens anlegg på Raudsand realiseres, vil dette kunne ta hånd om saltene som tas ut fra Real Alloy og gjenvinne dette. Disse slippes i dag ut. Årlig gjenvinningspotensiale er ca. 10.000 tonn salt som kan gå tilbake til aluminiumsindustrien hvis det blir tørt nok. Real Alloy er en del av et større internasjonalt selskap som har spesialisert seg på denne typen farlig avfall.

6.7 Riktig klassifikasjon og sortering av farlig avfall kan fremme bedre utnyttelse

I pkt 3.2. er det beskrevet metodene for klassifisering av farlig avfall i Norge – basert på innholdet i avfallet med stoffnr 7011-7261 – og i EU-området der det er benyttes 405 ulike koder basert på bransjetilhørighet.

Gjennom våre intervjuer med aktørene i bransjen – både avfallsprodusenter, innsamlere, avfallsmegler og sluttbehandlings- eller gjenvinnings-anlegg fremkommer det ulike syn på hvilken av disse to metodene som best fremmer gjenvinning. Det er ikke tvil om at enkelte av de norske stoffnummerne – f.eks. Stoffnr 7096 Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand med mer – er sekkeposter som dekker veldig ulike typer farlig avfall. Noe kan være lett gjennvinnbart – andre deler trenger ikke å være lett å gjenvinne. Stoffnr 7096 Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand med mer, omfatter omtrent 12-14% av alt farlig avfall i Norge.

Stoffnr 7042, Organiske løsemidler uten halogener inneholder avfallstyper med meget høyt energiinnhold og typer med lavt energiinnhold.

En vurdering av dette vil bli gjort seinere i rapporten.

6.8 Forskning og utvikling innen gjenvinning av farlig avfall og biprodukter

Det er en del pågående FoU-prosjekter som kan få betydning for utnyttelse av farlig avfall og industrielle biprodukter. En avfallstype som pt. ikke entydig er definert som farlig avfall er Lithium-Ion-batterier.

6.8.1 Gjenvinning av Li-Ion batterier

Det er iverksatt et forskningsprosjekt for å planlegge og utvikle et gjenvinningsanlegg for Li-Ion-batterier i regi av Hydro, Glencore Nikkelverk AS, Batteriretur AS og Keliber OY. På Forskningsrådets nettside står det følgende om prosjektet:

«*Bruken av litium ionebatterier (LIB) har økt sterkt de senere år. Videre vekst er forventet, hovedsakelig på grunn av høyere salg av elektriske biler på kort sikt, men etterhvert vil også bruken av LIB til stasjonære og marine formål øke. Batteriene vil ha en ganske lang levetid, men etter 10-15 år vil de være oppbrukt. LIB inneholder verdifulle materialer: Litium, kobolt, nikkel, kobber, aluminium, grafitt og spesielle fluoridsalter. Disse materialene bør gjenvinnes. Det er flere bedrifter i Europa, Asia og USA som gjør dette i dag, for det meste ganske små. Det finnes bare noen få store aktører, og disse bruker prosesser laget for andre formål som er noe modifisert for å resirkulere LIB. Gjenvinningsgraden er ganske lav, og energi forbruk er ganske høyt. Litium gjenvinnes ikke. Fortsatt er mengden utslitte LIB lav, så den lave gjenvinningsgraden er i dag ikke noe stort problem, men når mengden vil øke dramatisk om 7-10 år vil det være behov for langt høyere gjenvinningsgrad. Vi mener at Norge er i en utmerket posisjon til å utvikle og kommersialisere en neste generasjons gjenvinningsprosess for LIB. Norge har verdens høyeste andel av elbiler i bilparken, og også i rene tall er mengden elbiler høy. i tillegg har Norge en kompetent metallurgisk industri og en effektiv batteriinnsamlingsordning. Denne kombinasjon danner en god grunnmur for utvikling av en LIB-gjenvinningsprosess. Prosjektets kommersielle partnere i prosjektet, Hydro, Glencore Nikkelverk AS, Batteriretur AS og Keliber OY, har alle egne interesser i gjenvinningskjeden. Sammen med forskningspartnere med sterk relevant kompetanse, Elkem Technology, IME RWTH i Aachen (Tyskland), MIMI Tech (Tyskland), Universitetet i Agder (Grimstad) og NTNU, har vi en målsetning om på utvikle en ny gjenvinningsprosess for LIB som skal kunne håndtere store mengder brukte batterier men en mye høyere gjenvinningsgrad enn det som er vanlig i dag.*»

Ifølge prosjektlederen er planen å etablere et pilotanlegg med årskapasitet på 3000 tonn fram til 2025 og deretter oppskalere dette til et anlegg som kan behandle 25.000 tonn i 2030.

6.8.2 Andre prosjekter

De øvrige prosjektene som er kjent er:

1. REEtec AS på Herøya i Porsgrunn. Selskapet eies av Scatec AS og de søker om å få bygge et anlegg for separasjon av Rare Earth Elements (REE) basert på råvare fra gruvevirksomheter og biprodukter i annen industri. Demoanlegget skal i startfasen behandle ca. 200 tonn/år av mineraler som består av minst 70% REE som oksider eller salter. Anlegget skal etter hvert kunne utvides til å behandle større mengder. Dersom det finnes varestrømmer med farlig avfall som inneholder en høy andel REE, kan anlegget kanskje være en løsning.
2. Bergmesteren Raudsand søker om å få sortere og behandle 400.000 tonn bunnaske som enten er ordinært avfall eller farlig avfall i henhold til HP14 i det oppdaterte CLP-direktivet. Dette er et annet prosjekt enn det planlagte anlegget for flygeaske og uorganisk farlig avfall.

7. Kvantitativ framskriving av mengder og typer farlig avfall

I dette kapittelet gjennomgås hvilke forhold som antas å påvirke mengdene med farlig avfall som vil bli generert i perioden fram til 2030. Dette vil bli synliggjort kvantitativt. Fram til 2025 finnes det en del analyser å støtte seg på, men etter 2025 er det vanskeligere å beregne effekter. Analysene fra 2025-2030 er basert på kvalitative vurderinger.

7.1 Makrotrender for perioden 2019-2030

Det er mange trender og indikatorer som kan være relevante for avfallsutviklingen fram mot 2030. Følgende globale forhold vil påvirke mengdene farlig avfall framover:

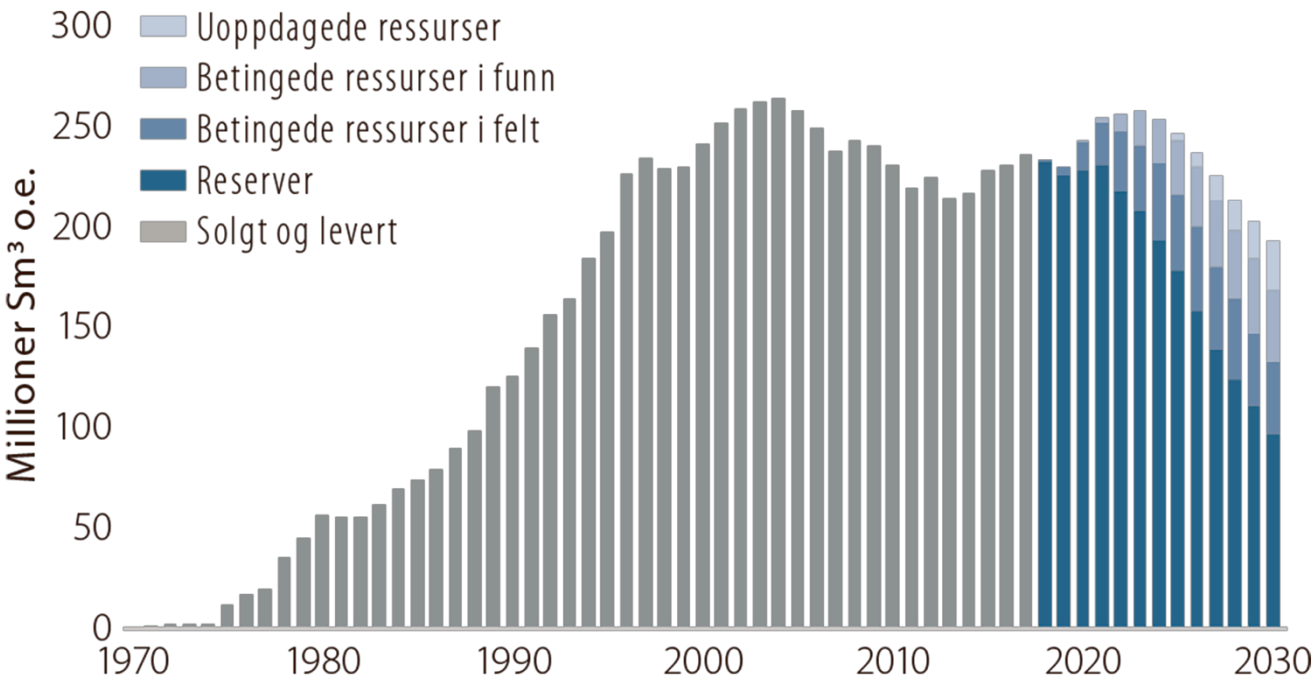
Tabell 7.1-1 Globale trender

Trend	Effekt på mengder farlig avfall i Norge	Merknad
Verdensmarkedets etterspørsel aluminium	Norsk aluminiumsproduksjon vil øke med 15-20% fram til 2025. En del av veksten vil dekkes av gjenvinning av aluminium. Mengdene avfall fra aluminiumsindustrien kan forventes å øke tilsvarende – grovt estimert til 5000-7000 tonn pr 100.000 tonn aluminium.	Aluminium erstatter stål i kjøretøyer, kobber i elektriske kabler og 40% av aluminium som produseres i verden brukes i bygninger. Aluminium er viktig for utviklingen av lav-utslippssamfunnet. Kinas etterspørsel etter aluminium er en viktig driver for den økte etterspørselen. Kilde:www.hydro.com
Verdensmarkedets etterspørsel etter stål	Farlig avfall fra jern og metallbearbeidende industri vil følge utviklingen SSB, har beregnet for industrien - ca. 2-2,5%/år	Forventet vekst på 1,1-1,4% pr. år. Stål er det viktigste byggematerialet i verden og veksten i forbruket er særlig sterk i Kina, India, m.fl. Kilde: Accenture for OECD.
Verdensmarkedets etterspørsel etter olje og gass, herunder utfasingen av olje som energibærer.	Det forventes stabile mengder ilandført farlig avfall fram til 2025, deretter en reduksjon på 2,5% pr. år. Anslaget er meget usikkert. Se tabell 7.1.1. og 7.1.2.	Verdens etterspørsel vil øke, men den europeiske etterspørselen etter olje vil synke med 7,8%. I Norge viser boreplaner og utviklingsplaner som er vedtatt, at mengdene farlig avfall fram til 2025 vil være stabile. Deretter kan en gradvis reduksjon forventes. Det er betydelig usikkerhet mhp. utviklingen etter 2025.

Implementering av EU's regelverk og økt kunnskap generelt om farlige stoffer i avfall	Det antas av aktørene i avfallsbransjen at implementeringen av kriteriene HP14, vil gjøre en del avfall som i dag er ordinært til farlig avfall[26].	Nye kriterier for miljøfarlig avfall (HP14 ecotoxic waste) – avfall som har flere farlige egenskaper. Norge har hatt et regelverk for dette i flere år.
Vekst i bygg og anleggsbransjen	Riving og rehabilitering av eldre bygg og lite energieffektive bygg med farlig avfall vil gi noe økte mengder. Miljøsanering av områder med alvorlig grunnforurensing kan også gi økte mengder.	Byggebransjen vil trolig ha en jevn vekst framover de første årene. På lengre sikt kan det være mer usikkert, men behovet for bedre infrastruktur, fornybar energi og energieffektive bygninger vil være tilstede i lang tid framover.
Befolkningsveksten i Norge	Økende mengder farlig avfall fra husholdningene. Veksten antas å være på ca. 800-1000 tonn/år	SSB har beregnet at det vil bo 5.735.000 mennesker i Norge i 2030 – dvs. en økning på 8,3%.
Effekt av Brexit	Usikker effekt – avhenger av avtaleverket.	Norge importerer avfall til forbrenning fra UK og eksporterer bl.a. olje fra gjenvinningsprosesser. Handelen kan bli påvirket.
Valutakurs NOK/Euro	Usikker effekt.	En svak krone styrker norsk eksportindustris konkurranseevne. Innenlandsk produksjon kan øke, men gjør det dyrere å kjøpe behandlingskapasitet for farlig avfall i utlandet. En sterk krone har motsatt effekt.

Tabell 7.1-2 viser en oversikt over oppdagete og uoppdagete oljeressurser i norsk sektor. Kilde: Oljedirektoratets Ressursrapport 2018.

[26] Disse reglene har vært gjeldende i Norge en god stund, men vil kunne ha effekt ved eksport til behandling i utlandet



Tabell 7.1-3 viser OPEC's beregning av etterspørselen etter olje fram til 2040. Beregninger viser at verdens samlete etterspørsel vil øke med 12,6% fram til 2030, mens etterspørselen i Europa vil synke med 7,9%

Table 3.2
Long-term oil demand in the Reference Case *mb/d*

	2016	2020	2025	2030	2035	2040	Growth 2016–2040
OECD America	24.7	25.2	24.2	23.0	21.6	20.2	–4.4
OECD Europe	14.0	14.3	13.6	12.9	12.2	11.5	–2.6
OECD Asia Oceania	8.1	8.0	7.6	7.1	6.7	6.2	–1.9
OECD	**46.8**	**47.5**	**45.5**	**43.0**	**40.5**	**37.9**	**–8.9**
Latin America	5.7	6.0	6.4	6.8	7.0	7.3	1.6
Middle East & Africa	3.8	4.1	4.6	5.2	5.8	6.4	2.6
India	4.4	5.1	6.4	7.7	9.1	10.3	5.9
China	11.8	13.2	14.5	15.7	16.8	17.8	6.0
Other Asia	8.5	9.4	10.3	11.3	12.2	12.8	4.4
OPEC	9.1	9.8	10.7	11.5	12.0	12.4	3.3
Developing countries	**43.2**	**47.5**	**52.8**	**58.2**	**63.0**	**67.0**	**23.8**
Russia	3.4	3.6	3.7	3.8	3.8	3.7	0.3
Other Eurasia	1.9	2.1	2.3	2.5	2.5	2.5	0.7
Eurasia	**5.3**	**5.7**	**6.0**	**6.2**	**6.3**	**6.2**	**0.9**
World	**95.4**	**100.7**	**104.3**	**107.4**	**109.7**	**111.1**	**15.8**

7.2 Trender for avfall fra industrien og næringslivet for perioden 2019-2030

Ut fra våre intervjuer med industrivirksomheter, avfallsbransjen og oljebransjen ser vi følgende utviklingstrekk som kan være relevante for avfallsutviklingen fram til 2030. Dette er forhold som kan påvirke framskrivingen. Følgende indikatorer vil være de viktigste:

Tabell 7.2-1 Trender for industrielt avfall

Trend/indikator	Effekt på mengder farlig avfall	Bakgrunn
Økt kunnskap om farlige stoffer og strengere regelverk for klassifisering av avfall gir opphav til nye typer farlig avfall.	Det er vanskelig å definere økningen da man ikke har en basistonnasje å beregne ut i fra.	Alle virksomheter vi har intervjuet, uavhengig av bransje, er overbevist om at mengdene farlig avfall vil øke: *«Vi vil finne ut at avfall som ble klassifisert som ordinært, må håndteres som farlig avfall. Enten vil årsaken være ny kunnskap om farlig avfall – eller så vil årsaken være strengere regelverk.»*
Utbygging og økt drift i avfallsforbrenningsanlegg i Norge	Estimert ca. 5.000 tonn mer flygeaske. Ivaretatt i vekstindikatorene.	Kvitebjørn Varme (Tromsø)startet drift i Juni 2018. Kapasitet 56.000 tonn. Andre forbrenningsanlegg øker kapasiteten – estimert mengde-økning ca. 150.000 tonn.
Oppdeling og miljøsanering av kasserte oljeinstallasjoner	Estimert 30.000 tonn innretninger pr år, disse genererer ca. 1.500 tonn farlig avfall/år. Ivaretatt i vekstindikatorene. Ifølge tall fra bransjen vil en installasjon (plattform eller lignende) inneholde ca 5,4% farlig avfall, hvorav 4,5% leveres til deponier for farlig avfall, resten gjenvinnes.	Det er over 500 innretninger på norsk sokkel, og det er beregnet at innretninger med ca. 240.000 tonn stål skal fjernes fram til 2025. [27] Det er i gjennomsnitt rundt 7% farlig avfall i topside-delen og og ca 2% i jacket-delen (understellet).
Omklassifisering av Kobberholdige oppdrettsnøter til Farlig avfall i EU	Dette vil generere ca. 5.000 tonn farlig avfall pr. år fra og med 2018. Lagt inn i framskriving	Avfallet har iflg opplysninger fra bransjen tidligere blitt eksportert til gjenvinning utenlands uten å ha blitt klassifisert som farlig avfall. På grunn av endringer i regelverket er dette nå farlig avfall også i EU. (Ved prosessering i Norge har dette blitt deklarert som farlig avfall).
Transportbransjen - biler og andre kjøretøyer	Estimert at mengdene Li-Ion batterier vil øke til 2000 tonn batterier i 2025 og 5000 tonn i 2030. Denne tonnasjen	Det kan bli mindre mengder farlig avfall fra bilopphogging de første årene for mange beholder bilen lengre i påvente av nye El-biler. Økende mengder Li-Ionbatterier fra

[27] Kilde: Dr. Tech. Olav Olsen:Markedsrapport knyttet til avslutning og disponering av utrangerte innretninger. Oppdrag for Oljedirektoratet, april 2018.

	legges ikke inn i framskrivningene da dette ikke er farlig avfall nå.	elektriske biler vil oppstå fra ca. 2025 – og særlig etter 2030. Det er ikke klart om Li-Ionbatterier vil bli klassifisert som farlig avfall. [28]

7.3 Endringer i Lov- og regelverk i Norge og i EU

Vi har sett på nyere lov- og regelverk i Norge og i EU som kan endre mengdene med farlig avfall.
Endringen i avfallsdirektivet vedr. multiforurenset avfall vil etter manges mening føre til økte mengder farlig avfall. Det er en bred enighet blant aktører som håndterer farlig avfall og som driver med miljøkartlegging og analyse, at HP14-regelen[29] vil generere mer farlig avfall.

Det er veldig vanskelig å si hvilken effekt som kommer av denne endringen, men den vil kunne ha effekt ved eksport. Norge har hatt dette regelverket en stund. Se fotnote 27.

I og med at det ikke finnes noe beregningsmateriale som man kan bruke som underlag eller andre relevante beregningsmetoder så har vi valgt å se bort fra denne økningen. «Økningen anses ikke bare som sannsynlig, men som uunngåelig», hevder flere aktører i avfallsbransjen og rådgivere som driver med miljøkartlegging.

7.4 Særlige utviklingstrekk i markedet

7.4.1 Metallurgisk industri

Intervjuer med metallurgisk industri, gjennomgang av prognosene for etterspørselen etter metaller og makroindikatorer viser at denne bransjen vil vokse fremover. Hydro Aluminium vil øke produksjonen i Norge med ca. 170.000 tonn og Boliden i Odda planlegger å øke produksjonen av sink med 30.000 tonn.

Denne bransjen genererer betydelige mengder uorganisk avfall. Industrien er utsatt for konkurranse på verdensmarkedet og er meget kostnadsbevisst. Tabellen under viser at industrien har økt materialgjenvinningen av farlig avfall og det kan også tyde på at mengdene farlig avfall har gått noe ned.

Det er denne bransjen som har størst mulighet til å bidra til reduserte mengder uorganisk farlig avfall. Det er planlagt tiltak som vil redusere mengdene farlig avfall noe, men det er vanskelig å kvantifisere reduksjonen.

[28] Kilder: Batteriretur AS
[29] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2018:124:FULL&from=SV

7.4.2 Petroleumsindustrien

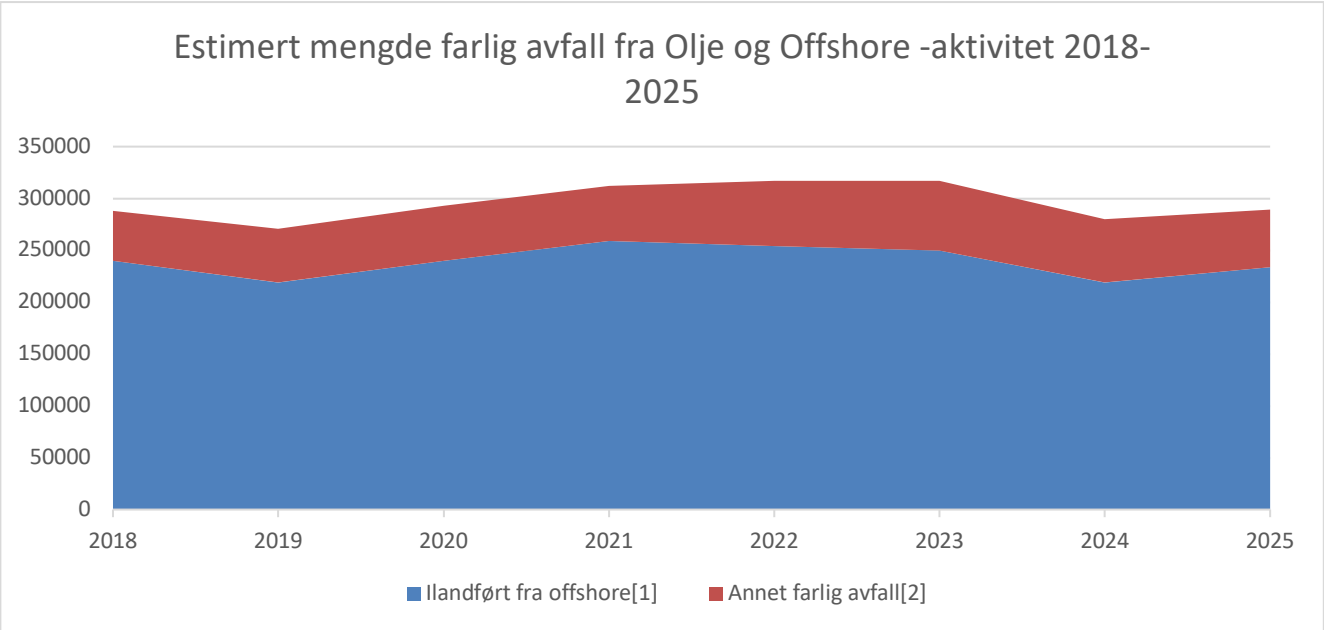
Aktiviteten i olje og offshoremarkedet er vesentlig for genererte mengder farlig avfall i Norge. Aktiviteten kan forutsees for noen år framover basert på boreplaner og planlagte utbygginger. Det har vært en nedgang fra 2016 til 2017 i mengden avfall – pga. nedgangen i oljeprisen. En av de ledende aktørene innen gjenvinning av oljeholdig avfall har oppgitt følgende estimater for ilandført avfall fra offshore og genererte mengder farlig avfall på land.

Mesteparten av avfallet (vekt) er boreavfall. For både boreavfall og annet oljeholdig avfall gjelder det at dette genererer mindre mengder uorganisk avfall. Mesteparten behandles og renses – og det som ikke går til en eller annen form for energiutnyttelse – er enten renset vann eller tørt materiale som ikke er farlig avfall lengre.

Tabell 7.4-1 Tabellen viser estimerte mengder i tonn farlig avfall fra olje og offshore fra 2018-2025. Tallene gjelder alle felt og all planlagt aktivitet i perioden.

Opprinnelse for avfallet	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ilandført fra offshore[30]	240.000	219.000	240.000	259.000	254.000	250.000	219.000	234.000
Annet farlig avfall[31]	48.000	52.000	53.000	53.000	63.000	67.000	61.000	55.000

Tabell 7.4-2 Beregnete mengder olje-relatert farlig avfall fram til 2025



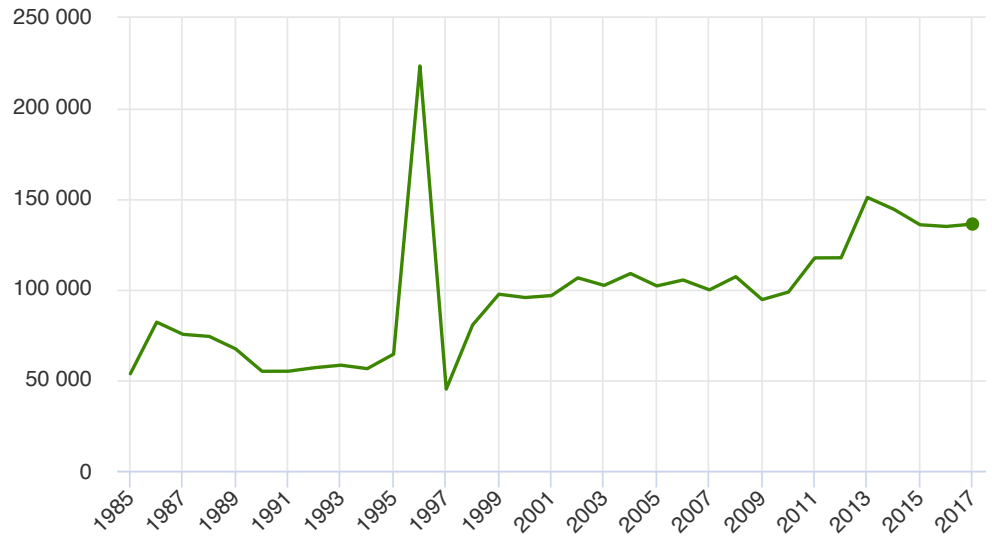
Basert på disse tallene og på øvrige prognoser fra Oljedirektoratet antas det en stabil utvikling med moderat vekst fram til 2025 for denne typen farlig avfall, deretter en svak nedgang.

[30] Stoffnr: 7141-7145 + 7031 m. fl.
[31] Stoffnr: 7011, 7012, 7022, 7152, m. fl.

7.4.3 Transportbransjen

Det er beregnet et årlig salg på ca. 160.000 personbiler, ca. 35.000 varebiler og ca. 6.000 lastebiler i de kommende årene iflg bilbransjen. Det vrakes årlig ca. 140.000 kjøretøyer. Det vil si at det den totale mengden biler i Norge øker – og alt tyder på at dette vil fortsette. Den nye vrakpanten på mopeder, motorsykler, campingvogner, lastebiler og bobiler vil øke antall vrakete enheter av disse typene kjøretøy og tilhengere. Flere av kjøretøyene og campingvognene kan i påbyggene ha bl. a isolasjon som kan inneholde KFK- eller HKFK-gasser. Dette må sorteres ut og behandles som farlig avfall.

Tabell 7.4-3 Kasserte kjøretøy i Norge 1985-2017.



Kilde: Motorvognregisteret i Vegdirektoratet.

Det er et mål i nasjonal transportplan at det fra 2025 bare skal selges 0-utslippskjøretøy. Pr. 2018 er 5,1 % av personbilene el-biler. En vraket bil inneholder i gjennomsnitt ca. 35 kg farlig avfall, hvorav startbatteriet utgjør rundt halvparten og ulike væsker (olje, bremsevæske, frostvæske, drivstoff) utgjør den andre halvparten. I dag er gjennomsnittlig levetid på en bil i Norge ca. 19 år for personbiler og 15 år for varebiler.

En el-bil har et startbatteri og et batteri som gir strøm til el-motoren og et lite volum med bremsevæske. Dersom man ser bort fra det store batteriet til fremdrift, vil mengdene farlig avfall fra en kassert elbil være rundt halvparten av en bensin/dieselbil. Men dersom det store batteriet - med vekt fra ca. 250-600 kg/bil - som gir strøm til fremdrift, bli kassert og klassifisert som farlig avfall, vil mengdene farlig avfall i form av batterier øke vesentlig. Li-Ion batterier har en forventet levetid på ca. 15 år – omtrent det samme som bilen.

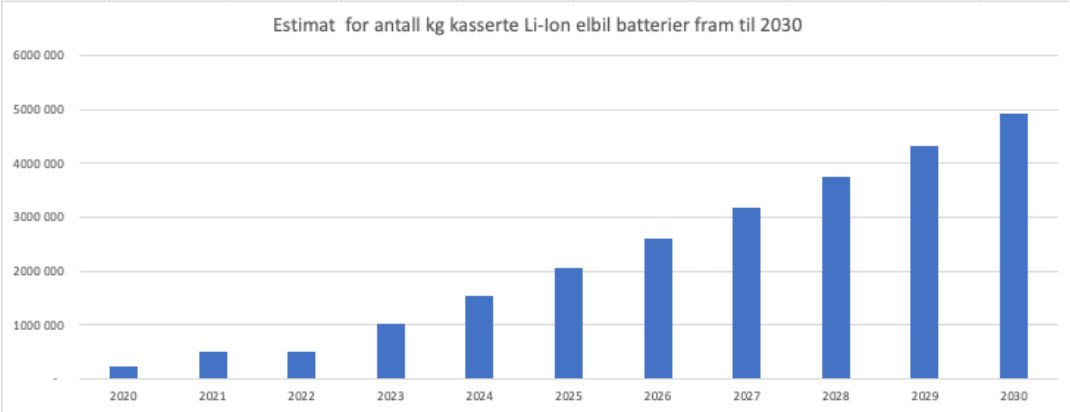
I dag er de fleste framdriftsbatteriene Lithium-Ion-batterier og disse klassifiseres som farlig gods etter ADR-regelverket pga. brannfaren. Slike batterier inneholder mye energi, de kan være skadet og utgjøre en betydelig brannrisiko. Men normalt klassifiseres de ikke som farlig avfall, da innholdet av kjemiske komponenter ikke fører til at dette er farlig avfall. Det er mange ulike produsenter av Li-Ion batterier og det kan ikke utelukkes at noen typer batterier burde vært klassifisert som farlig avfall pga. innholdet.

Håndtering av kasserte blybatterier og framdriftsbatterier av Li-Ion er i dag dekket av produsentansvaret som bilforhandlerne har gjennom returselskapene.

Tabell 7.4-4. Brann i el-bil etter simulert påkjøring bakfra. Batteriet startet en prosess som heter «thermal runaway» få sekunder etter at det ble skadet. Røyken fra Li-Ionbatterier er giftig og brannen i batteriet er vanskelig å slukke.

Enkelte i bilbransjen mener kasserte el-bil batterier vil ha et nytt liv som batteri i en annen bil eller som batteribank ved en vindmølle eller et solcellepanel - og at markedet vil løse dette selv. Det er utvilsomt slik at et batteri vil kunne utgjøre en sikkerhetsrisiko for en som håndterer batteriet og ikke har kunnskap om det. Batteriretur AS demonterer i dag kasserte el-bil batterier og de antyder at rundt 40% av cellene vil kunne være defekte.
Ut i fra normale levetidsbetraktninger vil Li-Ion batterier først bli kassert i økende mengder etter 2025. Dersom 4% av de kasserte bilene i 2025 har batterier som skal kasseres og snittvekt pr. batteri er på 350 kg, vil det oppstå 2000 tonn Li-Ion batterier i 2025 og dette vil kunne øke til ca. 5000 tonn i 2030. En klassifisering av Li-Ion batterier fra kjøretøyer som farlig avfall, vil føre til at disse må innleveres til godkjente behandlingsanlegg. Det vil igjen gi bedre kontroll på 2.håndsbruken av disse samt unngå at disse skaper miljøproblemer.

Tabell 7.4-5. Beregning av antall kg kasserte Li-Ion batterier som må kasseres.



Dette er en avfallsstrøm det ikke finnes kapasitet for i dag, men dersom prosjektet beskrevet i Pkt. 6.4.1 blir realisert i henhold til fremdriftsplanen, vil det være tilstrekkelig kapasitet til å behandle både alle norske og en god del av de utenlandske el-bil batteriene i anlegget. Siden disse batteriene foreløpig ikke klassifiseres som farlig avfall er tonnasjene ikke tatt med i framskrivingene.

7.4.4 Bygg og anleggssektoren

Denne sektoren har i de siste årene generert mer og mer farlig avfall. Blant annet har miljøsaneringsprosjekter generert både forurensete masser og farlig avfall. Gjennom en stadig bedre metodikk for miljøkartlegging og en økt kompetanse hos miljøkartleggerne finner man også mer farlig avfall når man skal undersøke bygg før riving eller ombygging. En del typer farlig avfall fra bygg og anlegg har vist sterk vekst de siste årene og forventes fortsatt å vokse. De fleste typene av farlig avfall fra bygg og anlegg blir energiutnyttet, bortsett fra asbest som deponeres på ordinære deponier.

Tabell 7.4-6 Oversikt over forventet utvikling for farlig avfall fra bygg og anlegg fram til 2030

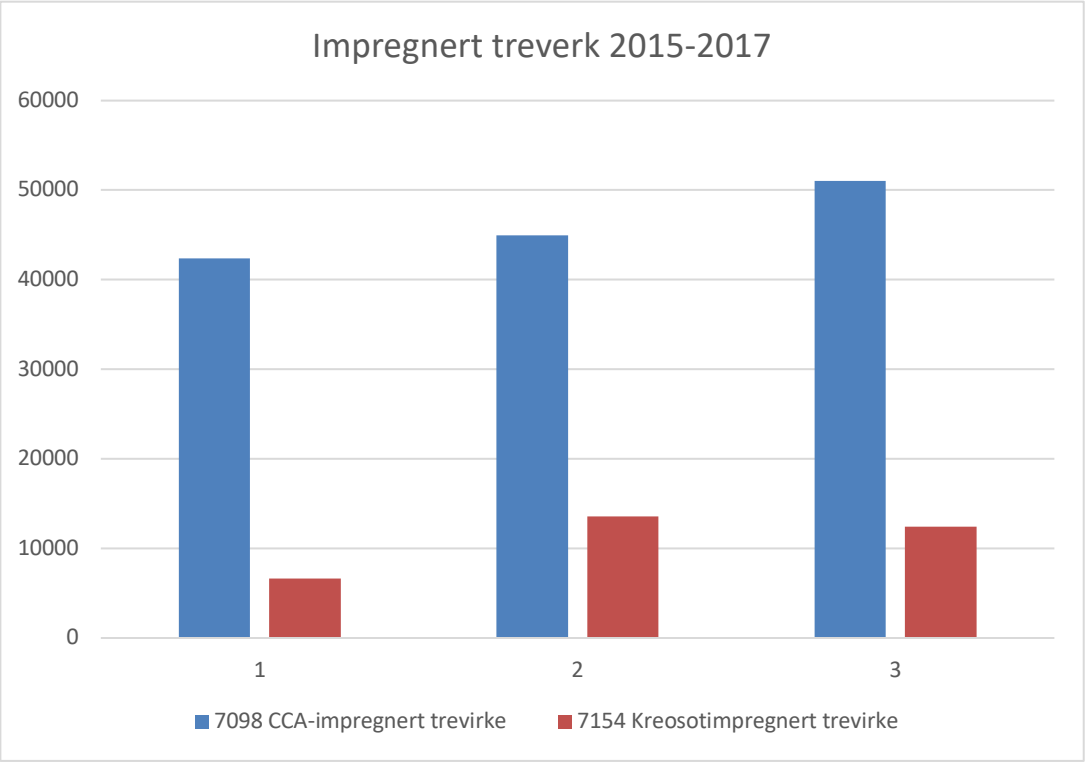
Stoff-nummer og type avfall	Bruksområde og utvikling	Behandling	Prognose på avfallsmengder frem til 2030.	Prognose
7154 Kreosotimpregnert trevirke	Kreosot har siden slutten på 1800-tallet blitt brukt til impregnering av trevirke, som f.eks. telefonstolper, jernbanesviller, gjerdestolper, kraftlinjemaster, kaistolper, og trebruer. Kreosotimpregnert trevirke brukes for å forhindre råte (Miljødirektoratet, 2018).	Solør Bioenergi tar imot og behandler trykkimpregnert treverk i tillegg til at flere forbrenningsanlegg kan brenne denne avfallstypen. Alt energiutnyttes.	Selv om kreosotimpregnert trevirke er forbudt for privat bruk, er det fremdeles en del produksjon for industriell og yrkesmessig bruk. Miljødirektoratet (2017) har vedtatt at kreosotolje kan brukes til: - impregnering av jernbanesviller - stolper til overføring av elektrisitet og telekommunikasjon - marin bruk - brokonstruksjoner Dette betyr at det for årene som kommer vil fortsette å være en tilførsel til markedet av	Antar stabil avfallsgenerering fra Bane NOR. Hverken økning eller reduksjon frem til 2030.

			kreosotimpregnert trevirke.	
7155 Avfall med bromerte flammehemmere	Bromerte flammehemmere en gruppe på omkring 75 ulike organiske stoffer som alle inneholder brom. Disse brukes i plastprodukter, EE-produkter, tekstiler etc. fordi det har brannhemmende egenskaper. Brom antas å ha blitt brukt som isolasjon fra slutten av 1960-tallet og det brukes fortsatt i dag.	Avfall som er klassifisert som farlig avfall pga. bromerte flammehemmere sendes til i stort sett til forbrenning/ energiutnyttelse.	En stor mengde av brommerte flammehemmere antas å være i EE-produkter. I 2017 rapporterte EE-returselskapene at de behandlet ca. 763 tonn med plast med bromerte flammehemmere fra EE-avfall. Statistikk fra Miljødirektoratet over deklarerte mengder farlig avfall viser at mengden bromerte flammehemmere til sammen var ca. 1000 tonn, noe som tilsier at mesteparten av behandlede mengder bromerte flammehemmere kommer fra EE-avfall. .	Hverken økning eller reduksjon frem til 2030, antatt rundt 1.000 tonn.
7156 Avfall med ftalater	Ftalater brukes får å mykgjøre plastprodukter, særlig PVC. Myk PVC kan brukes til vinylbelegg, takbelegg, gulvbelegg, leker, regntøy, presenninger, kabler etc. Det finnes ulike typer av ftalater. Før var DEHP den mest vanligste ftalaten i Europa. Denne har etter hvert blitt strengt regulert, noe som har ført til at produksjon og forbruk av DEHP i Europa er blitt vesentlig redusert siden 1997. Nå er DINP og DIDP de mest brukte ftalatene.	Noe blir levert som vanlig avfall. Noen av forbrenningsanleggene vil ikke ha PVC pga. klor. En del vinylbelegg inneholder også asbest, og dette styrer leveringen.	Vinylbelegg kan fort utgjøre en stor andel av produkter med ftalater. Nyere vinylbelegg inneholder dog som regel mye mindre ftalater enn gamle. Mye av de importerte varene til EU fra Asia har ikke like strenge reguleringer for ftalater. (Miljøstatus, 2018).	Økning i mengdene må påregnes. Stadig mer PVC fra gulvbelegg blir definert som farlig avfall pga. bedre kunnskap hos miljøkartleggere.
7157 Kassert isolasjon med miljøskadelige blåsemidler som KFK og HKFK	Miljøskadelige blåsemidler som KFK og HKFK finnes i blant annet (brukt mellom 1960 og 2002): - Isolasjonsplater av XPS, som brukes som isolasjon i grunnmur, men mest under bygg i hus uten kjeller. - PUR-skum: isolasjon ved kjølerom. - PE-skum: tunnelisolasjon - Garasjeporter og isolasjonspaneler i fryse-/kjølerom med PUR-skum fra perioden 1960-2002	Avfallet energigjenvinnes ved høytemperaturforbrenning i godkjente sluttbehandlingsanlegg. (F.eks. Norcem).	Siden KFK og HKFK ikke brukes i isolasjon lenger blir andelen bygg med slik isolasjon mindre og mindre. Eksisterende KFK- HKFK-isolasjon vil byttes ut i takt med at bygg rives og/eller rehabiliteres. Dette innebærer at disse avfallstypene vil fortsette å være en aktuell farlig avfallsstrøm årene som kommer. Levetiden er svært lang - like lang som byggets levetid.	Tonnasjene forventes å øke.
7158 Klorparafinholdige isolerglassruter	I Norge ble klorparafinholdige isolerglassruter produsert mellom ca. 1975 og 1990 og erstatter bruk av isolerglassruter med PCB. Klorparafin ble brukt til forsegling i vinduer. I dag brukes isocyanater i	Mange klorparafin-vinduer blir ikke levert til riktig behandling, fordi det koster relativt mye. Noen forbrenningsanlegg har lov til å forbrenne denne avfallstypen. Det er ikke krav om at glasset må fjernes før vinduene går til	Mengdene med denne avfallstypen forventes å fortsatt vokse noe.	Beregnet økning til 10.000 tonn

	istedenfor klorparafiner.	forbrenning		
7159 Klorparafinholdig avfall	Klorparafiner brukes iblant i PVC-plast, som f.eks. vinylbelegg, kabelisolasjon. Klorparafinene fungerer som både flammehemmere og mykgjørende. Klorparafiner kan også finnes i fugemasse, maling, flammehemmer i PUR-skum, tetningsmaterialer i demninger etc.	Dette må destrueres ved forbrenning i anlegg som har tillatelse.	Klorparafiner er fortsatt tillatt å bruke, men mange produsenter har nylig sluttet å bruke stoffene i vinylbelegg og -tapeter. Forbruket av klorparafiner var rundt 1000 tonn i 1998 (Bjørnstad, 1998). Det er sjelden det blir tatt malingsprøver av klorparafiner ved miljøkartlegging, så det aller meste av klorparafinene som leveres som farlig avfall vil være fra vinylbelegg og -tapeter. Kabelisolasjon leveres som EE-avfall. I Danmark er det antatt at det oppstår rundt 700 tonn *kortkjedede* klorparafiner årlig (Miljøprojekt 1084|2006).	2.000 tonn årlig
7210 PCB- og PCT-holdig avfall	PCB er idag forbudt men har tidligere (frem til slutten på 1980-tallet) blitt brukt til maling, fuger, murpuss, avrettingsmasse. elektriske kondensatorer og transformatorer. Avfall som inneholder 50 mg/kg total-PCB er farlig avfall (Norsk Gjenvinning, 2017b). Dette betyr at det forekommer at avfall inneholder PCB, men ikke blir klassifisert som farlig avfall, f.eks. hvis malingen som inneholder PCB sitter fast i betong, så vil vekten på betongen gjøre at det avfallet ikke klassifiseres som farlig.	PCB- og PCT-holdig avfall må brennes i spesielle forbrenningsanlegg hvor avfallet brenner i 1 200 ˚C i minimum 2 sek (f.eks. Fortum Waste Solutions, tidligere Ekokem).	I følge Miljødirektoratets handlingsplan for PCB er det 150 tonn igjen i norske bygg og anlegg. Nesten 70% av dette finnes i avrettingsmasser, puss og maling. Miljødirektoratets forslag til betongforskrift vil gjøre at 90% av dette ikke blir definert som farlig avfall, og dermed ikke sanert. Av de ca. 50 gjenværende tonnene utgjør isolerglasslim og fugemasse det meste, og noe er PCB-holdige kondensatorer, som regnes som ee-avfall. Isolerglasslim er behandlet i 7211. 22 tonn er derfor fugemasser, og noe er maling, kanskje tilsammen 30 tonn ren PCB, eller rundt 90-100 tonn PCB-holdig avfall.	3 tonn årlig framover.
7211 PCB-holdige isolerglassruter	PCB ble tidligere brukt til forsegling i isolerglassvinduer. PCB ble benyttet i norske isolerglass produsert 1965-1975, og utenlandske produsert til og med 1979.	Det er Ruteretur som har ansvar for innsamling av PCB-holdige isolerglassruter i Norge. Ved behandling hos entreprenøren fjernes glasset og dette leveres til gjenvinning som isolasjon.	PCB-holdige isolerglassruter har ikke blitt produsert siden 1975 i Norge (forbud i 1985 i EU), så det har ikke blitt tilført noe nye på flere årtier. Flere PCB-vinduer har passert sin levetid og allerede blitt kassert, og det er derfor rimelig å anta at det vil være en avtakende trend med tanke på kasserte mengder PCB-vinduer frem mot 2030.	Rundt 1.500 tonn i flere år framover, for så å gå ned til 0.

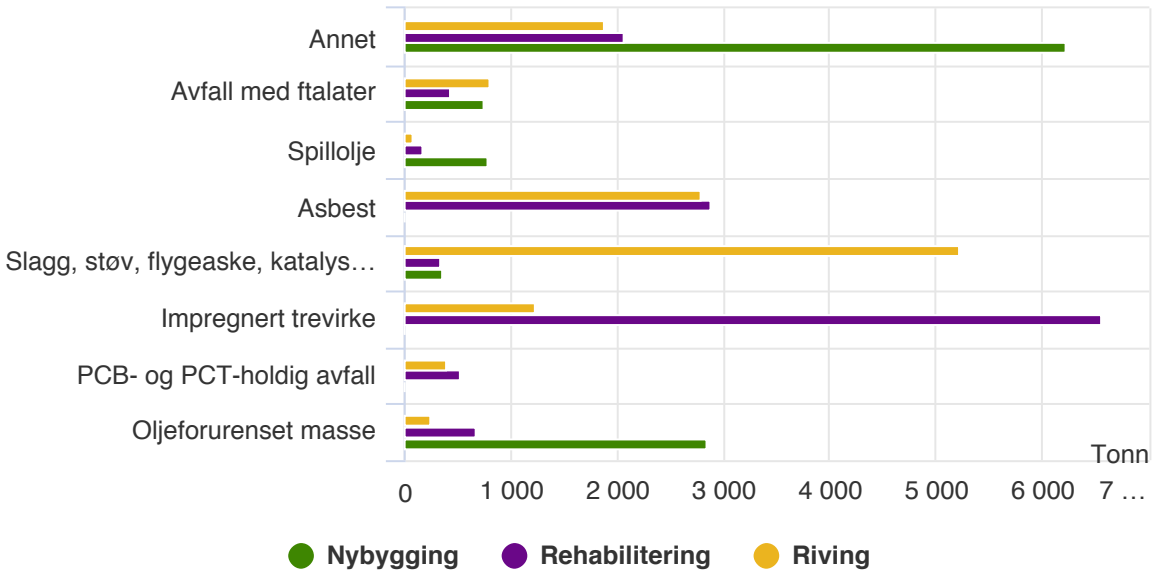
7250 Asbest	Asbest er ikke et miljøgift, men et arbeidsmiljøproblem fordi innåndning av asbeststøv kan være kreftfremkallende. Asbest ble brukt i Norge fra rundt 1920 til 1985 (Arbeidstilsynet).	Avfall av asbest blir deponert (egne celler i deponier for asbest).	Det ble omsatt 90.000 tonn asbest årlig i en rekke år. De fleste produkter inneholder mindre enn 10 % asbest, dvs at et forsiktig anslag er at det har vært 20-30 millioner tonn asbest i markedet. Vanskelig å si hvor mye som er fjernet. Statistikken viser en klar økning i innlevert mengde, noe som bekrefter at miljøkartleggerne er blitt flinkere til å finne asbest.	20.000 tonn i flere år framover.
7098 CCA-impregnert trevirke	CCA står for kobber, krom og arsen og var en form av impregnerering av trevirke som ble brukt fra og med 1950-tallet frem til det ble forbudt i 2002. I dag produseres istedet kobber-impregnert trevirke.	Solør Bioenergi tar imot trykkimpregnert. Energiutnyttelse.	Antas å øke framover, pga økt rehabilitering og økt oppussing/vedlikehold	Antas å øke framover med veksten i bygg/anlegg og husholdning

Tabell 7.4-7 Tabellen under viser utviklingen i mengdene med impregnert treverk levert som farlig avfall i perioden 2015-2017. I en del statistikker på overordnet nivå grupperes CCA-impregnert treverk som «tungmetallholdig» avfall mens kreosotimpregnert kalles «Annet organisk avfall».



Tabell 7.4-8 Oversikt fra SSB (juni 2018) over hvilke byggeprosesser som genererer farlig avfall

Figur 3. Genererte mengder farlig avfall fra nybygging, rehabilitering og riving. 2016



7.5 Økte mengder farlig avfall fra husholdningene

Analyser av mengde innsamlet farlig avfall på kommunale gjenvinningsstasjoner at veksten i innsamlet farlig avfall fra husholdningene øker med 8 ganger befolkningsveksten i det utvalget vi har benyttet. Dette antas å være noe høyt å basere en framskriving på, men det er sannsynlig at veksten i innsamlet farlig avfall fra husholdningene vil øke mer enn befolkningsveksten også framover.

Beregning av vekst i innsamlet husholdningsavfall opp mot befolkningsvekst.[32]

Vekst i innlevert farlig avfall i forhold til befolkningsveksten	Antall innbyggere pr 2017	Befolknings-vekst 2013-2017	Vekst i innlevert farlig avfall 2013-2017	Kg farlig avfall/ innbygger i 2017	Forholdstall mellom vekst i innlev. farlig avfall og vekst i befolkningen
Renovasjonsselskapet for Drammensregionen*	175799	4,40 %	11,10 %	25,3	2,52
Trondheim kommune*	190464	6,00 %	88,20 %	4,5	14,70
SIM	60858	2,8 %	22,6 %	15,6	8,07
Landsgjennomsnitt i 2016 iflg SSB				*11*	
Gjennomsnittlig vekst i innlevert farlig avfall i forhold til vekst i folketall over 5 år		**4,40 %**	**40,63 %**		**8**

7.6 Beregning av økt materialgjenvinning av farlig avfall som følge av teknologisk utvikling og trender

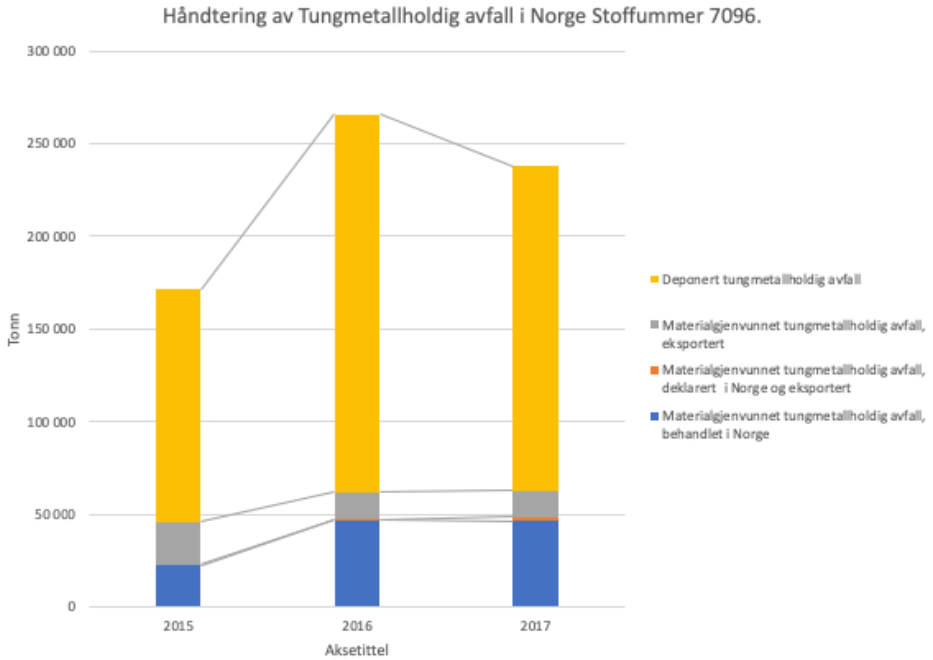
[32] Kilde: Statistikk fra de oppgitte kommuner/IKS.

Som rapportene[33] til Mepex og Bergfald konkluderer med, er det vanskelig å fastslå hvor mye farlig avfall som faktisk vil bli materialgjenvunnet i de neste 10 årene. Tallene for de siste tre årene viser at materialgjenvunnet slagg, støv flygeaske, katalysatorer, blåsesand har økt – men andelen som går til materialgjenvinning svinger.

Tabell 7.6-1 Andel materialgjenvunnet farlig avfall, stoffnr 7096

	2015	2016	2017
Andel materialgjenvunnet avfall av slagg, støv flygeaske, katalysatorer, blåsesand etc.	**37 %**	**30 %**	**36 %**

Tabell 7.6-2 Oversikt over håndtering av slagg, støv flygeaske, katalysatorer, blåsesand (Stoffnummer 7096) fra 2015-2017. Kurvene viser at mengdene materialgjenvunnet industrielt farlig avfall har økt.



Gjennom intervjuer med flere industrivirksomheter fremkommer det at det er planlagt prosjekter for å forbygge mengdene av farlig avfall som oppstår eller gjenvinne farlig avfall, men disse er ikke kvantifisert. Et foreløpig estimat vil være at ytterligere 5.000 tonn slagg, støv flygeaske, katalysatorer, blåsesand vil kunne bli materialgjenvunnet fram til 2025 – uten at det iverksettes statlige virkemidler.

Dersom det innføres økonomiske tiltak som en slags deponiavgift for å motivere til økt gjenvinning, vil dette kunne øke innsatsen for mer materialgjenvinning. Det vil også kunne svekke norsk industris konkurranseevne. Slike tiltak bør derfor vurderes nøye.

7.7 Indikatorer for endringer i framtidige mengder farlig avfall

For å kunne beregne de framtidige mengdene farlig avfall som antas vil genereres, er det i regnemodellen benyttet 12 endringsindikatorer. Historisk har mengdene farlig avfall økt mer enn

[33] Se kapittel 6.5

veksten i BNP og i befolkningen. Begge disse faktorene har betydning for vekst i avfallsmengdene, men det vurderes slik at andre forhold har sterkere betydning.

Det presiseres at dette er estimater og det er mange faktorer som kan påvirke avfallsmengdene framover. I beregningsmodellen (eget Excel-verktøy) kan indikatorer endres om ønskelig.

Tabell 7.7-1 Endringsindikatorer

Nr	Endring i påfølgende år – pr. år	Bransje/avfallstype	Begrunnelse for endring
1	104,0 %	Husholdning og konsum – farlig avfall fra husholdninger	Befolkningen vokser og kjøpekraften styrkes. Husholdningene sorterer ut mer farlig avfall og nye typer farlig avfall tilkommer. Påvirker typer farlig avfall som kommer fra husholdninger
2	98,5 %	Bil og motor relatert farlig avfall	Tendensen er at det blir mindre mengder spillolje på grunn av mer moderne motorer og lengre serviceintervaller og med økende antall elbiler vil dette forsterkes. Elbiler har mindre farlig avfall pr bil enn bensin/dieselbiler, når man ser bort fra batteriet til framdriftsmotoren. Se egen beskrivelse
3	97,0 %	Industri utfasing teknologi	Enkelte typer virksomheter og produkter fases ut og vil vise nedgang.
4	102,0 %	Vekst industri generell	SSB har beregnet at investeringene fastlands-Norge i Norge vil ha en vekst på 2,2-2,9% de første tre årene[34] og det antas at dette fortsetter. Intervjuer med industrien bekrefter at produksjonsvekst forventes.
5	101,5 %	Olje og offshore relatert avfall	Basert på beregninger fra sentrale aktører i denne sektoren, tall fra Oljedirektoratet og estimert etterspørsel etter olje fra OECD legges det grunn en svak vekst fram til 2025 og deretter en svak nedgang på 0,5% pr. år på grunn av redusert etterspørsel.
6	101,0 %	Bygging og rehabilitering	Bygg og anleggsbransjen har økt utsorteringen av farlig avfall pga. grundigere miljøkartlegginger og bransjen antas å fortsatt ha en jevn vekst og riving/ombygging vil øke – særlig i bysentra. Mengdene farlig avfall vil gradvis gå ned, men på grunn av at byggprodukter og bygg har lang levetid, vil det ta lang tid før produkter kasseres.
7	103,0 %	Flygeaske og slagg	Flygeaske fra avfallsforbrenning antas å vokse i takt med befolkningsveksten. Anleggene vil fortsette sin effektivisering og øke mengdene de behandler.
8	110,0 %	Avfallstyper i vekst	Avfallstype med sterkt økt utsortering
9	105,0 %	Avfallstyper i vekst	Avfallstype med moderat økt utsortering
10	90,0 %	10% årlig ned	Avfallstype under utfasing, sterk nedgang
11	95,0 %	5% årlig ned	Avfallstype under utfasing, moderat nedgang
12	100,0 %	Uendret	Stabil utvikling

[34] SSB Konjunkturtendensene 2018/3

7.8 Framskriving av framtidige mengder farlig avfall

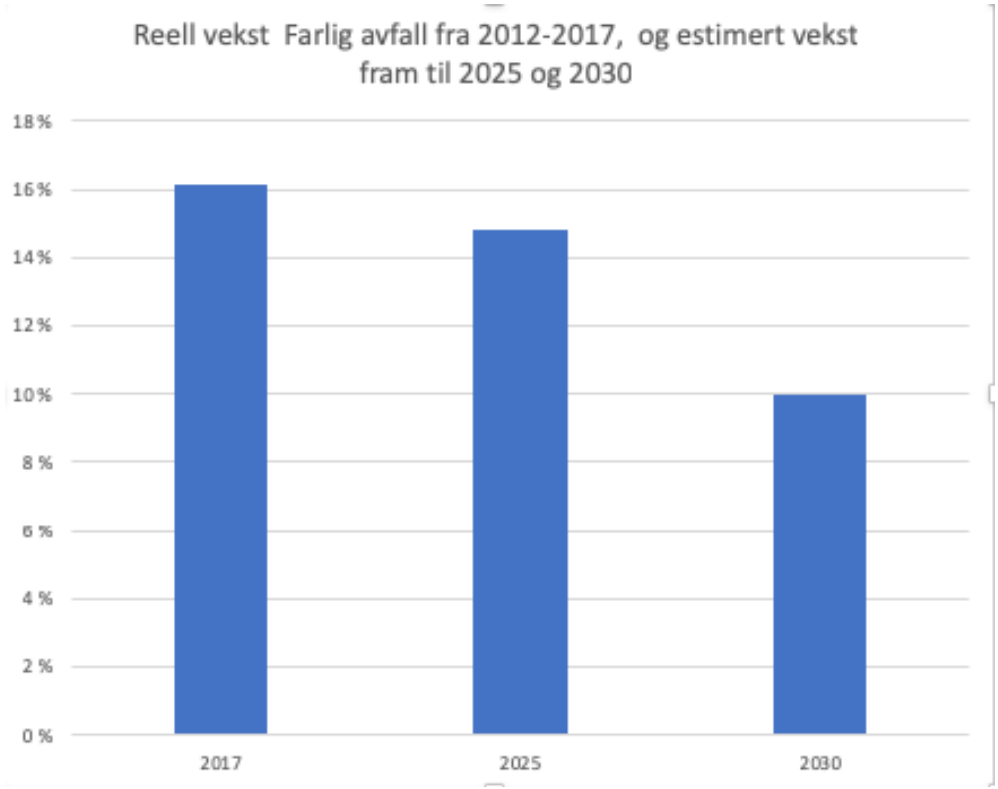
Basert på indikatorene over, som er et resultat av innhentet informasjon fra markedet og tilgjengelige prognoser er det beregnet en sannsynlig utvikling for mengdene farlig avfall som vil bli generert i Norge. I dette er da ikke import tatt med.

Basistallene for beregningene er gjennomsnittet av generert farlig avfall 2015-2017, justert for kjente feilkilder på enkelte stoffnummer i denne perioden og et større miljøsaneringsprosjekt som har pågått i perioden.

Økende industriproduksjon, stabil drift i olje og gass-sektoren fram til 2025, økende befolkningsmengde, økt utsortering av farlig avfall og økt forbrenning av avfall er de faktorene som bidrar til veksten.

Sett i forhold til den 5-års og 10-årsperioden vi har bak oss, vil veksten i mengdene farlig avfall være noe lavere. I denne beregningen er det ikke lagt inn at nye typer farlig avfall kan dukke opp, men det må anses som meget sannsynlig at det vil skje. Det vil i så fall påvirke beregningene i denne rapporten

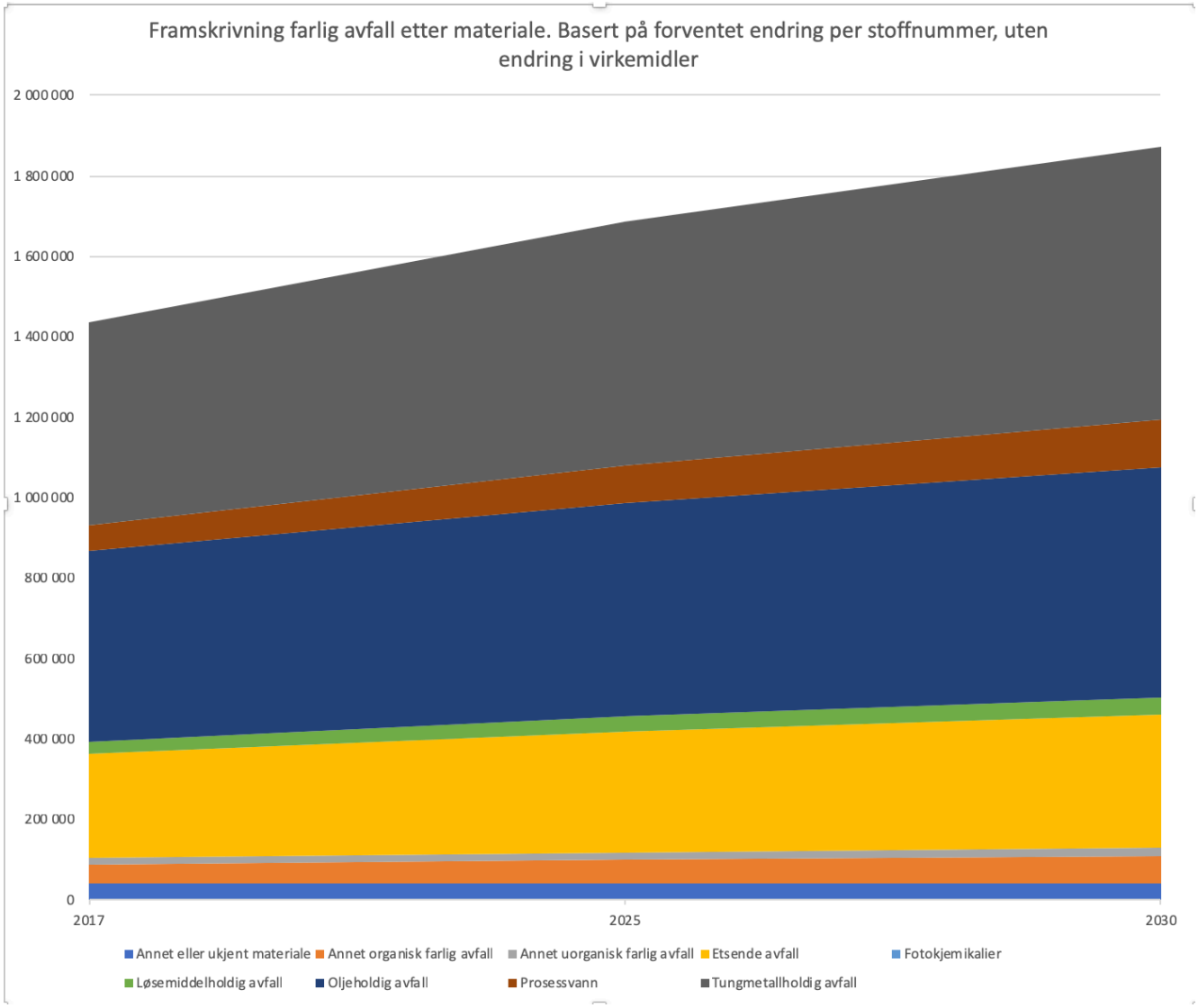
Tabell 7.8-1 Reell vekst i mengdene farlig avfall fram til 2017 og estimert vekst fram til hhv 2025 og 2030.



Materiale	2017	2025	2030
Annet eller ukjent materiale	42 132	42 132	42 132
Annet organisk farlig avfall	45 143	56 407	66 981
Annet uorganisk farlig avfall	17 851	19 150	20 016

Etsende avfall	257 338	301 674	333 199
Fotokjemikalier	424	182	108
Løsemiddelholdig avfall	30 245	36 463	41 474
Oljeholdig avfall	475 821	532 180	571 875
Prosessvann	63 057	93 165	118 904
Tungmetallholdig avfall	503 782	603 793	676 895
Totalsum (tonn)	**1 435 793**	**1 685 146**	**1 871 583**

Tabell 7.8-2 Framskriving av mengder farlig avfall fram til 2025 og 2030. Mengdene vil vokse med ca. 15% fram til 2025 og med ca. 10% videre fram til 2030



8. Forebygging av at farlig avfall oppstår

8.1 Forebygging av at farlig avfall oppstår

De som har størst interesse av at avfall ikke oppstår er de som må betale regningen for forsvarlig behandling. I mange landbaserte næringsvirksomhetene er kostnaden ved levering av farlig avfall ganske liten, sett opp mot konsekvensene av å ikke følge gjeldende regelverk.

I større virksomheter i industrien, petroleumsnæringen og gjenvinningsbransjen vil kostnadene være vesentlige. Eksempler på avfallsreduserende tiltak som gjøres i dag er:

- Rensing og ombruk av borevæske i petroleumsnæringen
- Injisering av vannbaserte borevæsker
- Rensing av prosessvann, slop, oljeholdige emulsjoner
- Rensing av borekaks og mud gjør at store mengder knust stein ikke ender på deponier for farlig avfall.
- Effektivisering av industrielle prosesser slik at det oppstå mindre spill
- Forskning og utvikling i industrien for å bedre ressursbruken
- Bruk av byggematerialer uten farlige stoffer
- Kontroll av importerte varer i forhold til innhold av farlige stoffer
- Utfasing av prosesser, teknologier og produkter som genererer farlige stoffer
- Økt levetid på produkter
- Lengre serviceintervaller på motorer med fossilt drivstoff

Noen virkemidler og tiltak kan ha virkning på kort sikt, som f.eks. å forby bruk og salg av et produkt (med kort levetid), mens andre vil naturlig nok ha virking på lang sikt. Å forby salg av et produkt med lang levetid – f.eks. isolerglassruter med PCB som ble forbudt for over 30 år siden – tar det lang tid å få effekt av. Videre vil noen virkemidler være svært vanskelige å kvantifisere, fordi effekten er indirekte.

Det å oppfordre virksomheter og husholdninger til å kjøpe færre farlige produkter vil trolig ha liten effekt på kort sikt, dersom man ikke får mye medieoppmerksomhet – som man har fått på problemet med plastforsøpling i havet.

8.2 Barrierer mot reduksjon i mengdene farlig avfall

Ut i fra intervjuene med virksomhetene og bransjeorganisasjonene fremkommer det en del forhold som de opplever begrenser muligheten for å unngå at farlig avfall oppstår. Det er vanskelig å beregne hvor mye farlig avfall man kan unngå oppstår dersom barrierene fjernes, fordi de relaterer seg ikke til hele stoffnummer, men deler av avfallsstrømmer. Derfor listes barrierene opp og så brukes beregningsmodellen til å beregne effektene.

Tabell 8.2-1 Barrierer mot avfallsreduksjon

Barrierer mot avfallsreduksjon i Industrien		Mulige virkemidler/tiltak
FoU	Tiltak for avfallsreduksjon krever investeringer og i forhold til f.eks. skattefunn er ofte tiltakene for lite innovative	Tiltakspakke for Grønn Industri
Lovverket	Tilsynsmyndighetene sierat f.eks. Kryolitt er et avfall inne i prosessen, men kan være et biprodukt dersom det er et marked for dette. Markedet svinger og enkelte år må man kassere stoff som ikke er solgt i løpet av en 12 mnd periode (maks. Lagringstid for	Vurdere om deler av regelverket eller praksis må endres. Gi rom for økt lagringstid for

	farlig avfall) Dersom man i industrien brenner karbonavfall mener tilsynsmyndighetene at anlegget er et avfallsforbrenningsanlegg. Dagens grense på at man ikke kan eksportere mer enn 25 kg av et avfall til laboratorie/testanlegg, hindrer FoU-tiltak. MD oppleves som strengere enn i andre land. Lang og uforutsigbar saksbehandlingstid på nye tiltak sammenlignet med andre land	produkter som kan ha en verdi.
Teknologi	Stoff som er eller kan være farlig avfall, er ikke ønsket inn i produksjonen av andre industribedrifter fordi de da blir gjenvinningsbedrifter.	Vurdere regelverket
Lønnsomhet	Avanserte teknologiske løsninger er ingen barriere, men lønnsomheten ved å ta teknologi i bruk på små avfallsmengder er lav.	Tiltakspakke for Grønn Industri
Risiko	Generelt er det en PR-risiko å levere farlig avfall til deponier, men det er også en risiko å sende et restprodukt til en annen virksomhet – dersom det blir definert som farlig avfall. Industrien søker tiltak med lav risiko.	Ingen tiltak foreslått

Barrierer mot avfallsreduksjon i Petroleumsindustrien		**Mulige virkemidler/tiltak**
FoU	Se på Industri	
Lovverket	Aktørene søker om injeksjon og behandling av oljeholdig avfall offshore, men får ikke tillatelser. Utslippskravene oppleves som strengere enn på andre områder	Må vurderes av miljømyndighetene
Teknologi	Renseteknologien er komplisert med store anlegg, passer ikke på offshore.	FoU-tiltak

Barrierer mot avfallsreduksjon i Bygg og anlegg		**Mulige virkemidler/tiltak**
Teknologi	Det er i praksis begrenset mulighet for å skille mellom nytt kobberimpregnert trevirke (ikke farlig avfall) og gammelt CCA-impregnert trevirke (Farlig avfall), derfor håndteres det meste som farlig avfall	Forby salg av kobberimpregnert treverk Utvikle bedre sorteringsløsninger for impregnert treverk

Barrierer mot avfallsreduksjon i Andre sektorer		**Mulige virkemidler/tiltak**
FoU	Avfallshåndtering og farlig avfall er i mange virksomheter en beskjeden kostnad og det er ikke fokus på å redusere avfallsmengdene.	Tiltakspakke for Grønn Industri eller andre økonomiske incentiver
Lovverket	Gjeldende klassifisering av farlig avfall er grov og kan føre til at typer av farlig avfall som ikke kan gjenvinnes, blandes med avfall som kan gjenvinnes.	Lage flere stoffnummer som skiller mellom avfall med ulike egenskaper/opprinnelse

Lovverket	Forby salg av kobberimpregnerte oppdrettsnøter og bruke mer miljøvennlige impregneringsmidler. En not har en normal levetid på 4-6 år.	Lovforbud mot kobberimpregnering (Som visstnok man har i Australia)
Risiko	Aktørene har fokus på å redusere risiko og velger trygge løsninger og velger heller ekstern avfallsbehandling enn egne renseløsninger	Tiltakspakke for Grønn Industri som fremmer rensetiltak

Med «tiltakspakke for Grønn Industri» menes en incentiv/støtteordning som gir tilskudd til/fradrag for investeringer i tiltak som medfører økt gjenvinning av farlig avfall eller reduserte mengder farlig avfall, uten nødvendigvis å innebære høy innovasjonsgrad. En slik tiltakspakke kan muligens inngå i Innovasjon Norges Miljøteknologiordning eller skattefunnordningen.

8.3 Tiltak som kan redusere mengden farlig avfall fra oljeboring

Både Oljedirektoratet og oljebransjen vurderer hvordan man kan bruke ny teknologi for å redusere de miljømessige effektene av oljeleting, oljeproduksjon og drift av oljefelt.

Oljedirektoratet utarbeidet i 2010 en rapport: Delutredning til sektorutredning Petroleum og energi, Helhetlig forvaltningsplan for Barentshavet – oppdatering 2010 Kartlegging av tilgjengelig miljøteknologi.

Rapporten inneholder mange elementer som fortsatt kan være aktuelle å vurdere.

Utredningen gjennomgår og drøfter ut i fra et miljøperspektiv. Det er som er relevant for mengdene farlig avfall er:

- Kjemikaliebruk
- Utslipp (avfall) fra Landanlegg
- Injisering av oljebasert borevæske

En observasjon ved analyse av tallmaterialet fra 2015-2017 er at ca. 10% av det ilandførte avfallet fra oljeboring er vannbasert mud og kaks med vannbaserte farlige stoffer

En aktør i oljeindustrien opplyser i intervjuene at de tror de har potensiale i å redusere mengdene farlig avfall og øke utnyttelsen på disse områdene:

1. Bli bedre på å skille olje/slop fra kaks på boreinstallasjonene
2. Installere renseanlegg for prosessvann (12.000 tonn/år)
3. Kjøpe tilbake renset oljeholdig borevæske for gjenbruk
4. Kan være mulig å utnytte oljeholdige sedimenter i asfalt.

Tiltak 1 og 2 kan gi effekt i form av reduserte mengder farlig avfall

8.3.1 Offshore behandling av borekaks

Det er gjort praktisk utprøving med offshore behandling av borekaks i forbindelse med boring av 7 brønner på Martin Lingefeltet i Nordsjøen. Denne teknologien er benyttet i britisk sektor. Ved oppfølging av disse forsøkene i norsk sektor viste det seg at utslippene av olje var vesentlig høyere enn tillatt og utprøvingen ble da stoppet. Det er også søkt om å bruke teknologien på Johan Castberg, men så langt vi kjenner til er det ikke gitt tillatelse til dette.

8.3.2 Reinjisering av boreavfall og produsert vann i geologiske formasjoner offshore

Reinjisering av oljebasert borekaks og olje og vannbaserte kjemikalier i geologiske formasjoner offshore er en metode som kan brukes for å redusere mengden avfall som må tas i land. Metoden kan også ha negative effekter, dersom havbunnen over reservoaret sprekker opp, brønnen lekker og borekaks føres til overflaten. Kostnadene ved å reinjisere borekaks varierer med kostnadene knyttet til boreoperasjonene og mengdene som skal injiseres. I mange tilfeller er det liten kostnadsforskjell mellom behandling i land og injisering offshore. Kilde: DNV «Vurdering av oljeholdig avfall fra petroleumsvirksomheten til havs», rapportnr 2012-4087/DNV Referansenummer:149JIOC-3, Rev.02,2013-02-08

Miljødirektoratet har i rapport M-643-2016 oppsummert arbeidet med målet om 0-utslipp til sjø fra petroleumsvirksomhet offshore. Dette arbeidet fokuserer på å redusere den miljømessige belastningen ved offshorevirksomheten. Konklusjonen i rapporten er at man i 2016 er lengre unna målet enn i 2010, og at arbeidet med å redusere utslipp av kjemikalier må fortsette.

8.4 Virkemidler for reduksjon i mengdene farlig avfall

I vedlegg 3 Framskrivinger og gjenvinningsgrad har vi beregnet hvor store mengder farlig avfall som vil blir redusert hvis man iverksetter de foreslåtte tiltakene. Dersom man ikke iverksetter noen tiltak, antas det at pågående og planlagte prosjekter i industrien vil føre til en reduksjon i mengdene farlig avfall med ca. 5.000 tonn fram til 2025. Tallet er usikkert, og er selvsagt avhengig av at smelteverkene gjennomfører sine planlagte prosjekter. 5000 tonn innebærer ca. 9% forbedring mål i forhold til materialgjenvinningsgraden for avfallsstoffene under stoffnummer 7096.

Vi har i tabellen under foreslått tiltak som kan redusere mengdene farlig avfall med opp mot 200.000 tonn, med full effekt i 2030. Det er ikke gjort noen vurdering av andre konsekvenser av tiltakene, som f.eks CO_2-belastning. De mest effektive virkemidlene er listet øverst.

Tabell 8.4-1 Virkemidler for reduksjon i mengdene farlig avfall

Problemdefinisjon: Hvilket problem skal virkemiddelet bidra til å løse	**Forslag til virkemiddel (lov, regulering, økonomisk incitament)**	**Beskriv mulige tiltak (praktiske tiltak som bransjen iverksetter som flg av virkemidler)**	**Beskriv forventet effekt: Hvilke avfallstyper påvirker dette og hvor stor andel av avfallstypene kan man unngå oppstår.**	**Gjennom-førbarhet (styrings-effektivt, kostnads-effektivt)**
Redusere mengdene flygeaske på deponier for farlig avfall. Flygeasken utgjør ca. 25% av mengdene under stoffnr 7096. (Importert farlig avfall er ikke inkludert)	Påby at flygeaske må sorteres før sluttdisponering slik at mest mulig materialgjenvinnes. Alternativt gi økonomiske incitamenter.	Forbrennings-anleggene må anskaffe egne prosessanlegg eller kjøpe behandlingskapasitet på eksterne prosessanlegg. Kun større anlegg kan investere.	Reduksjon i de totale mengdene flygeaske til farlig avfallsdeponi fra 2025. Effekt på 50.000-60.000 tonn/år dersom rest-asken kan leveres ordinært deponi.	Gjennomførbart. Renset flygeaske forutsettes deponert på ordinære deponier. Kan være fordyrende for anleggene.
Som over	Som over	Som over	Reduksjon i de totale mengdene flygeaske til farlig avfallsdeponi med 10-30% pr. år fra 2025 – dvs 6.000-20.000 tonn/år	Renset flygeaske forutsettes deponert på deponi for farlig avfall.
Redusere mengdene uorganisk industrielt farlig avfall til deponier for farlig avfall.	Økonomisk incitamentordning via Innovasjon Norge (eller lignende) innrettet mot tiltak som gjør at industriellt farlig avfall kan bli biprodukter. Alternativt: Stille krav til at avfallet må forbehandles før deponering.	Industrien – som kjenner sitt avfall – kan finne metoder for å effektivisere egen produksjon og skape verdier av det som i dag er farlig avfall så langt det er mulig.	Kan ha effekt for 7091, 7095, 7096, 7097, 7131 og 7132. Brutto er dette ca. 700.000 tonn/år i 2025 (eks. flygeaske). Om 10% kan utnyttes er effekten 70.000 tonn/år.	Krever noe planlegging, men bør kunne startes opp om 1-2 år og ha effekt fra ca. 2022. Industrien vil trolig respondere på øk. Virkemidler.
Redusere mengdene uorganisk industrielt farlig avfall til deponier for farlig avfall.	Økonomisk incitamentordning via Innovasjon Norge (eller lignende) innrettet mot tiltak som gjør at industrielt farlig avfall kan bli biprodukter.	Interne forbedringsprosesser	Prosessoverskudd av Kryolitt, elektrolysebad , etc. kan utnyttes Inkludert i tiltaket over	Se over
Redusere mengdene farlig avfall i Oljebransjen. 90%	Miljødirektoratet kan tillate økt bruk av injisering av	Selskapene på sokkkelen kan søke om å injisere mer	Mulig effekt er reduksjon i mengdene	Realiserbart, men mange faktorer påvirker

av boreavfallet er oljebasert og 10% er vannbasert.	oljebasert borekaks og vann med kjemikalier.	boreavfall og de kan installere renseanlegg for prosessvann der det er mulig på landanlegg.	ilandført boreavfall. En effekt på ca. 25-50.000 kan være mulig. Renseanlegg for prosessvann kan en effekt på ca. 10.000 tonn	om det er mulig:[35] Bergformasjonen må være egnet, og det må teknisk ligge til rette for dette mhp. Utstyr, hull til pumping.
Redusere mengdene farlig avfall i Byggebransjen	Innføre forbud mot bruk av produkter som inneholder farlige stoff opp mot grensene for farlig avfall	1. Slutte å produsere og selge kobberimpregnert treverk (da dette i praksis blandes med CCA-impregnert treverk og øker mengdene)	10% reduksjon i mengdene impregnert treverk fra 2025 – Dvs. ca. 5000 tonn/år	Komplekst problem. Import kan redusere effekten. Sorteringskrav kan virke raskere
Redusere mengdene farlig avfall i Havbruksnæringen gjennom å fase ut bruk av kobberimpregnering av oppdrettsnøter. Disse blir farlig avfall når styrken i maskene blir redusert etter 4-6 års bruk. Dette vil også redusere kobbermengdene som avgis i sjøen.	Forby bruk av kobberimpregnering eller impregnering som inneholder miljøgifter. Nøtene kan impregneres med nedbrytbare og mindre miljøskadelige produkter	Bransjen kan – slik Sintef-rapport «SFH A084055 Tiltak for å begrense kobberbruk i havbruk», beskriver – utarbeide en Best Practice for bruk av kobberimpregnering samt endre sine driftsrutiner og kjøpe nøter som er impregnert med ikke-miljøskadelige stoff.	I dag er ca. 90% av oppdrettsnøtene kobberimpregnert. Det vil bli kassert ca. 5000 tonn med kobberholdige nøter årlig fram til 2025, deretter noe nedgang. Om det iverksettes tiltak raskere vil effekten komme raskere Dvs. ca. 5000 tonn/år	Vil kunne være styrings-effektivt
Andre tiltak for å få mindre farlig avfall	1. Mer kontroll av farlig avfall for å unngå at kunder blander ordinært avfall i farlig avfall.	Bedre veiledere og rutiner	Vanskelig å måle.	
Redusere mengdene farlig avfall fra bil- og transportbransjen	Fjerne vrak-pantordningene for alle typer kjøretøyer	Når vrakpanten blir borte vil færre kassere kjøretøy og heller la de stå i påvente av at de kan ha en salgsverdi	Dersom det vrakes 20% færre kjøretøy vil kunne være på ca. 900-1000 tonn farlig avfall, hvorav	Tiltaket har ingen langsiktig effekt, miljø-skadene vil kunne øke og dette anses

[35] Ihht Londonkonvensjonen er det ikke tillatt å dumpe dette avfallet.

			50% blybatterier.	dermed som verken aktuelt eller gjennomførbart.

9. Økt utnyttelse og gjenvinning av farlig avfall

For å skille på virkemidler og effekter av tiltakene i kapittel 8 og kapittel 9 er det viktig å presisere at vi har skilt på disse ut i fra flg. kriterier - av hensyn til regnemodellene:

- Farlig avfall som prosesseres til råvare/ordinært avfall inne på anlegget der avfallet oppstår = Hindre at farlig avfall oppstår
- Farlig avfall som prosesseres til råvare/ordinært avfall på et eksternt anlegg med tillatelse til å prosessere farlig avfall = Økt gjenvinning for å redusere mengden farlig avfall

  Dersom et forbrenningsanlegg for farlig avfall prosesserer flygeasken på anlegget oppstår det mindre farlig avfall, men sendes dette til eksterne anlegg så driver dette anlegget en gjenvinningsaktivitet.

  Dette må skilles slik i denne rapporten av hensyn til regnemodellene, for da blir effektene da beregnet én gang. Dette er ikke en definisjon på hva som er biprodukter eller ikke.

9.1 Status for utnyttelse og gjenvinning av farlig avfall

SSB har basert på virksomhetenes rapportering av behandling og formål med eksport til Miljødirektoratet konkludert med at rundt 1/3 av alt farlig avfall blir gjenvunnet – fordelt med halvparten på energiutnyttelse og halvparten på materialgjenvinning.

En del av virksomhetene baserer sin rapportering om materialgjenvinning, basert på hvilke gjenvinningskoder virksomheten har ihht EU's avfallsdirektiv. Avklaringer med Miljødirektoratet rundt vurdering av hva som skal regnes som materialgjenvinning i denne rapporten konkluderte med at følgende prosesser ikke skal regnes som materialgjenvinning:

- Prosess som renser og separerer ut vann
- Prosess som renser farlig avfall slik at det ikke lenger er farlig, men kan deponeres på ordinære deponier
- Prosess som energiutnytter farlig avfall
- Prosess som energiutnytter farlig avfall og der asken inngår i sementproduksjon

En gjennomgang av det som er rapportert som materialgjenvinning viser at rundt halvparten av dette burde vært rapportert som energiutnyttelse. Det er noe usikkerhet rundt eksakte tall da man ikke kjenner til om mottaksanleggene reelt sett materialgjenvinner eller energiutnytter avfallet. I hovedsak er usikkerheten knyttet til eksporttonnasjer. Tabellen under viser hvilke behandlingsløsninger som er benyttet for det farlige avfallet som er rapportert som materialgjenvunnet.

Tabell 9.1-1 Farlig avfall som er registrert som materialgjenvunnet i 2017 og sannsynlig behandlingsform. Navn på avfallstype er tatt ut for presentasjonsformål.

Stoffnummer	Behandling i Norge (tonn)	Eksport av Deklarert (tonn)	Eksport av udeklarert (tonn)	SUM	Merknader
7011	2				
7012	953	22 795		23 748	Av dette ble 20145 tonn eksportert til UK, trolig til energiutnyttelse
7021	550	3 361		3 911	Trolig energiutnyttet
7022	2 752		52 096	54 848	Trolig energiutnyttet

7023	1 147	266		1 413	Trolig energiutnyttet
7024	0	378		378	Mulig med 33% materialgjenvinning
7025	679			679	Trolig renset og energiutnyttet
7030	748			748	Ikke materialgjenvinning. Renset ut vann og olje er energiutnyttet, Renhet på olje er lav
7031	76			76	Som over
7041	100			100	Trolig energiutnyttet
7042	3 666	1 586	3 997	9 250	Mesteparten er trolig energiutnyttet
7051	11 584			11 584	Trolig energiutnyttet i sementproduksjon
7055	89	0		89	Mulig med 33% materialgjenvinning
7081	0			0	
7082	0			0	
7083	0			0	
7084	0	223		223	Materialgjenvinning av Kadmiumbatterier
7085	0			0	
7086	0			0	
7091	12 052			12 052	Ottem Resirk: ACM-bad/dekkmasse elektrolysesot fra Hydro
7092	0	18 754		18 754	Blybatterier til materialgjenvinning
7093	0			0	
7094	0			0	
7095	104	394		498	Prosessering av metallhydroksidslam
7096	46 222	2 339	14 416	62 977	Behandlet hos Ottem Resirk, Real Alloy Raudsand - Eksport fra NOAH 1800t, og 6500t fra Hydro og 6500t fra Celsa
7097	64			64	50% til Glencore for materialgjenvinning og 50% energiutnyttet
7098	3			3	
7100	0			0	
7111	74			74	Energiutnyttet i sementproduksjon
7112	0			0	
7121	29			29	Energiutnyttet i sementproduksjon
7122	0			0	
7123	41			41	Energiutnyttet i sementproduksjon
7131	20			20	Energiutnyttet i sementproduksjon
7132	31		6 497	6 528	Norsk behandling: Energiutnyttet i sementproduksjon og Noretyl har eksportert resten til Danmark (R6)
7133	264			264	Energiutnyttet i sementproduksjon
7134	366			366	Energiutnyttet i sementproduksjon
7135	344	0		344	Energiutnyttet i sementproduksjon

7142	1			1	Energiutnyttet i sementproduksjon
7143	159			159	Wergeland Halsvik (og i tidligere år har TWMA rapportert materialgjenvinning her)
7144	0			0	
7145	0			0	
7151	500			500	Energiutnyttet i sementproduksjon
7152	4 700	332		5 032	Energiutnyttet i sementproduksjon og eksport fra Lindum
7154	327			327	Energiutnyttet i sementproduksjon (kreosot)
7155	464			464	Energiutnyttet i sementproduksjon
7156	802			802	Energiutnyttet i sementproduksjon
7157	258	2		260	Energiutnyttet i sementproduksjon
7158	1 848			1 848	Utsortert glass fra forbehandling (NG)
7159	0			0	
7165	1 353		8 520	9 873	Energiutnyttet i sementproduksjon og Equinors eksport til Danmark
7210	6			6	Trolig energiutnyttet
7211	469			469	Utsortert glass fra forbehandling
7220	169	44		213	Energiutnyttet i sementproduksjon og Stena har eksportert noe.
7990		8	27 987	27 995	Annen eksport
SUM(tonn)	**93 019**	**50 481**	**113 514**	**257 012**	

Basert på gjennomgangen over, er det beregnet at 130.489 tonn farlig avfall ble materialgjenvunnet – det vil si 50,8% av det som er rapportert. Av dette er 62.977 tonn i stoffnummer 7096 – Tungmetallholdig avfall – d.v.s. 48,3% av det som er materialgjenvunnet.

Konsekvensen er at en høyere andel av det farlige avfallet er energiutnyttet og en mindre andel er materialgjenvunnet.

9.2 Barrierer mot gjenvinning av farlig avfall

Gjennom intervjuene med gjenvinningsvirksomheter, industrien og andre har det fremkommet en del forhold som kan begrense mulighetene for gjenvinning av farlig avfall. Noen er også barrierer for avfallsreduksjon (se kap. 8). Under listes barrierene opp og senere brukes beregningsmodellen til å beregne effektene.

Tabell 9.2-1 Barrierer mot gjenvinning av farlig avfall

Barrierer mot avfallsreduksjon i Industrien		**Mulige virkemidler/tiltak**
Klassifiseringen av farlig avfall i Norge	Gjeldende klassifisering av farlig avfall er grov og kan føre til at typer av farlig avfall som ikke kan gjenvinnes, blandes med avfall som kan gjenvinnes. Et eksempel er spillolje der en blanding av mineralsk og biologisk nedbrytbar	Lage flere stoffnummer som skiller mellom avfall med ulike egenskaper/opprinnelse. Det kan lages et eget

	spillolje ikke kan regenereres, men kun energiutnyttes. Det samme gjelder for en del typer løsemidler, der blandinger av disse kun kan energiutnyttes – ikke regenereres. EU-kommisjonen har i det nye rammedirektivet (artikken 21.4) oppgitt at det skal lages en rapport om målsetninger for regenerering av spillolje. EU har også i en rapport fra 2017 poengtert at en bedre tilpasning i klassifikasjonsystemet i EU vil være viktig for å kunne håndtere farlig avfall bedre[36].	stoffnr for biologisk nedbrytbar spillolje og egne stoffnummer for de typene løsemidler som er egnet for regenerering. (Det bør noteres at norsk industri importerer spillolje og at gjevinningsaktørene eksporterer spillolje.) Klassifiseringen bør harmonere med EAL-kodene, slik at det blir lettere å finne gode materialgjenvinnings-løsninger i utlandet, dersom løsningene ikke finnes i Norge.
Markedet	Markedet og forbrukerne har lav tillit til mange produkter som er resultater av gjenvinningsprosesser. Eksempelvis er det tungt for de som behandler borekaks å finne varige bruksområder for steinmaterialet som kommer ut fra behandlingen av oljeholdig borekaks. Flere bruksområder er vurdert, men bl.a. statlige krav til asfalt vanskeliggjør utnyttelse. Baseoljen fra behandlingen av borekaks burde også kunne vært benyttet i nye borevæsker.	Vurdere et eget program for å dokumentere miljø- og kvalitetsegenskapene til produkter som kunne vært utnyttet bedre. Regenererte produkter må bli etterspurt
Lønnsomhet	Lav kostnad på både forbrenning og deponering av farlig avfall gjør at avfallsbesitterne generelt velger de rimeligste løsningene, når det er godkjente avfallsløsninger. Et eksempel er forbrenningsanlegg som kan ta imot hele isolerglassruter (som består av 50% uorganisk og ikke forurenset glass) rimeligere enn det det koster å ta ut glass til bruk i isolasjon.	Vurdere et forbud mot deponering eller forbrenning av farlig avfallstyper som har potensial for økt materialgjenvinning eller regenerering. Eventuelt innføre en avgift på ubehandlet farlig avfall. Avgiften bortfaller dersom forbehandling med utsortering av det som kan gjenvinnes, er utført.
Industri	Industrien prioriterer produksjonstiltak og CO_2-tiltak framfor gjenvinning, fordi dette gir bedre lønnsomhet og økt «goodwill» b-pga. at det er fokus på CO_2-reduserende tiltak	Samfunnet/politikerne må be industrien og gjenvinningsbransjen iverksette tiltak for å øke gjenvinningen og

[36] Se vedlegg 33. Support to selected Member States in improving hazardous waste management based on assessment of Member States' performance (070201/2016/736294/ENV.B.3)

		utnyttelsen av farlig avfall.
FoU	Tiltak for økt gjenvinning krever investeringer og i forhold til f.eks. skattefunn er ofte tiltakene for lite innovative	Tiltakspakke for Grønn Industri – se kap 8.
Uklart ansvar for hvem som skal sørge for at farlig avfall gjenvinnes (ikke samles inn)	En del typer produkter som brukes av personer eller vanlige virksomheter f.eks byggevarer, impregnert treverk, isolerglassruter (uten PCB), oppdrettsnøter og annet fiskeutstyr, plantevernmidler, kjemikalier, maling kunne vært lagt inn under et produsentansvar for å fremme innsamling og gjenvinning. Da vil produsentene måtte hensynta at de også må finansiere avhendingen av kasserte produkter.	Vurdere å pålegge produsenter av produkter som bør materialgjenvinnes ansvaret for å ta produktene tilbake – og å gjenvinne dem.

9.3 Muligheter for økt gjenvinning av flygeaske ved bedre behandlingsteknologi

Dette er drøftet i kapittel 8, og siden effekten bare kan tas med en gang, legges den ikke inn her. Dersom eksterne anlegg prosesserer flygeasken, vil det være en gjenvinningsaktivitet.

Effekten av materialgjenvinning av flygeaske på eksterne prosessanlegg er avhengig av vekten av det man tar ut. Normalt kan man ta ut 2-3 prosent metaller (hovedsakelig sink) og noe salter. Total materialgjenvinning vil være mellom 10-ca. 40% og dersom restasken kan benyttes som produkt vil dette komme i tillegg.

Dersom det blir slik at forbrenningsanleggene vil inngå avtaler om ekstern prosessering og restasken skal deponeres på deponi for farlig avfall, er det ikke usannsynlig at prosessanlegget ligge på Østlandet eller i Sør-Sverige av hensyn til markedet og logistikken.

9.4 Potensialet for energiutnyttelse av farlig avfall i norske forbrenningsanlegg

Rundt 12-13 forbrenningsanlegg har fått tillatelser til å forbrenne farlig avfall. Det planlegges nå å standardisere metodikken for tillatelser. Dette gjøres ved å definere en grønn liste som Fylkesmennene kan få delegert myndighet til å gi tillatelse til.
Mye av avfallet på listen er det god kapasitet til å behandle og en del av avfallet - særlig på gul liste - har lav eller ingen brennverdi.

For avfall som ikke kan materialgjenvinnes, men kun energiutnyttes, spiller det liten rolle hvilket anlegg man energiutnytter dette i (gitt at den teknologiske standarden er lik). Avfall som det er fornuftig at materialgjenvinnes eller regenereres for ombruk, bør ikke forbrennes – dersom målet er økt materialgjenvinning.

9.5 FOU-potensiale på farlig avfallsområdet

Det er gjennom intervjuer med industrivirksomheter framkommet at de har hatt høyt fokus på innovasjon, omstilling og forbedring i forhold til endringer i markedet, redusert CO_2-utslipp og energieffektivisering. Flere virksomheter som har samlet inn tall i forkant av intervjuene har uttalt at de er noe overrasket over mengdene farlig avfall de genererer. Det er industrien som selv må ta

ansvar for å redusere mengdene farlig avfall og det er industrien som har nøkkelen til problemet gjennom sin detaljkunnskap om hva deres typer farlig avfall består av.

Et eksempel er forsøk med prosessering av Spent Potliner (kutt 1 og kutt 2) fra ovnene i aluminiumsverkene. Gjenvinningspotensialet kan ligge i fin knusing av begge fraksjoner, rensing av deler av forurensningene og bruk som energikilde i sementovner (kutt nr 1) og som innblanding i sement som erstatning både for silisium og aluminiumoksid (kutt nr 2). De årlige volumene med spent potliner (sum begge fraksjoner) er i størrelsesorden 30.000 tonn.

Norsk Industri har i sitt innspill til Miljødirektoratet også påpekt at det er behov for innovasjon og FoU på dette området, f.eks. gjennom støtte til prosjekter. Under er det en oppsummering av mulige virkemidler som vil være viktige for mer FoU og bedre utnyttelse av farlig avfall som en ressurs og råvare.

Formål	**Virkemiddel**	**Effekt**
Øke satsingen på utnyttelse av ulike typer farlig avfall i prosessindustrien	Støtte til FoU-prosjekter og investeringer i miljøteknologi for å redusere mengdene farlig avfall, f.eks. via Innovasjon Norge	Industrien vil kunne gjøre investeringer i renseutstyr og annen teknologi for å hindre at farlig avfall oppstår eller at dette kan gjenvinnes/utnyttes

Det er beregnet i Vedlegg 3. Framskrivinger og materialgjenvinning, at den teknologiske utviklingen og de prosjektene som industrivirksomhetene planlegger å iverksette, vil kunne føre til at mengdene farlig avfall blir redusert med ca. 5.000 tonn – uten at statlige virkemidler blir satt i verk. 5.000 tonn innebærer ca. 9% forbedring målt i forhold til materialgjenvinningsgraden for avfallsstoffene i stoffnummer 7096.
Dersom dette ikke anses som avfallsforebygging (som omhandlet i kap 8), vil det kunne bli regnet som gjenvinning i dette kapittelet. Årsaken til at estimatet settes til dette nivået er usikkerhet knyttet til gjennomføringen av tiltak - og usikkerhet rundt effekten. Det er verdt å huske at det er små mengder metaller igjen i avfallsstoffene som går på deponiene.

9.6 Virkemidler for økt gjenvinning av farlig avfall

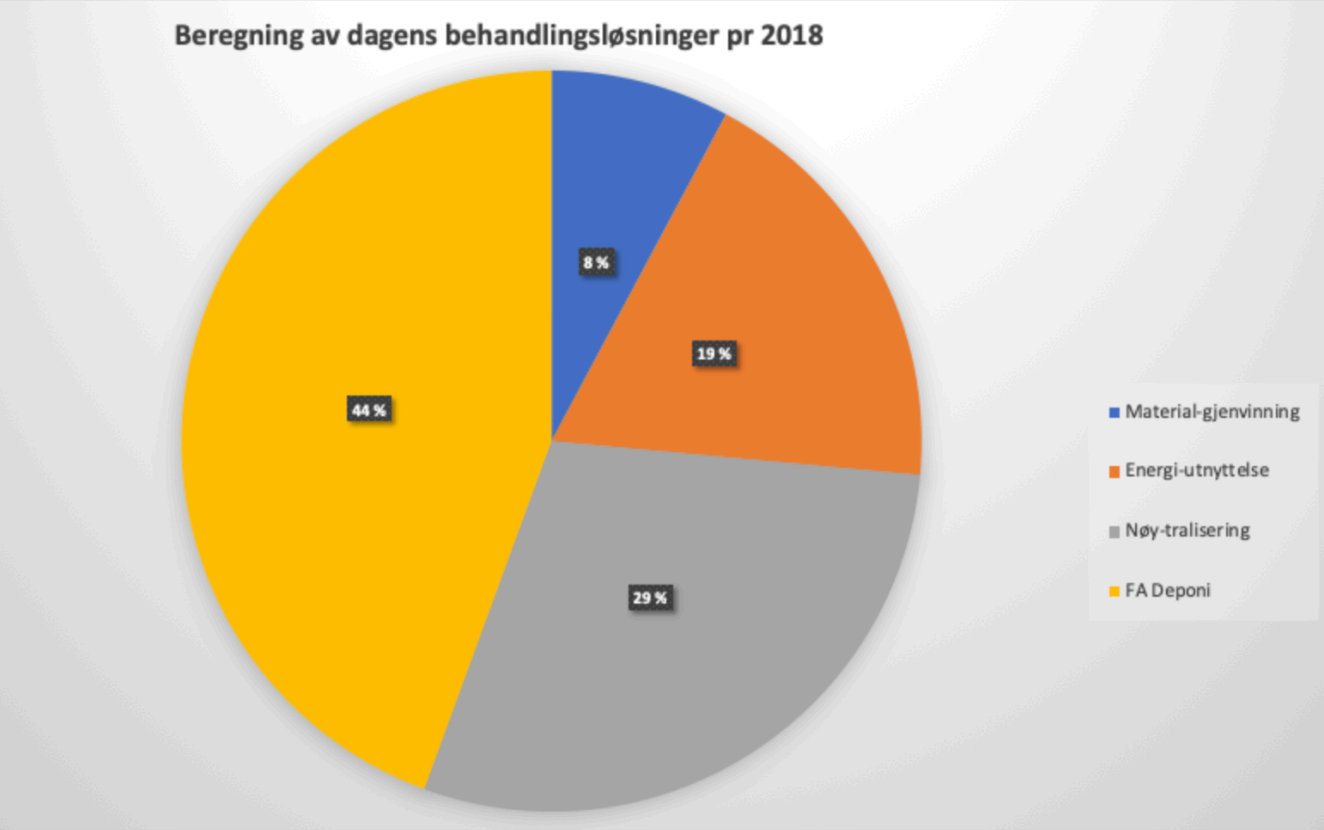
Noe farlig avfall kan materialgjenvinnes - noe bør ikke forsøkes gjenvunnet pga. miljørisiko. Med bedre teknologi vil trolig flere typer farlig avfall kunne gjenvinnes. Vi vil derfor se en vekst i antall typer farlig avfall som går til gjenvinning.

Når behandlingsanleggene prosesserer farlig avfall så har man fire mulige «prosess-output»:

- Materialgjenvinning
- Energiutnyttelse
- Nøytralisering (herunder sekundær avfallsreduksjon)
- Deponering på farlig avfallsdeponi.

Nøytralisering har ikke blitt brukt av SSB ved rapportering.

Tabell 9.6-1 Oversikt over teoretisk beregnet "prosess-output" fra behandling av farlig avfall pr. 2018. Ca. 29% er vann som renses eller stoff som nøytraliseres slik at det kan legges på ordinære deponier. Slik anvendelse kan - på samme måte som forbrenning - ikke kalles materialgjenvinning.



Siden over 95% av det farlige avfallet kommer fra industri og næringsliv, er det mest sannsynlig at utviklingen av gjenvinningsløsninger vil skje sammen med de fremste teknologiske miljøene i Norge.

Utfordringen er at det pr. dags dato er for lav lønnsomhet ved mer kompleks gjenvinning av farlig avfall. Dersom rammevilkårene for gjenvinning av farlig avfall forbedres vil nye løsninger kunne realiseres.

I Tabellen under er dett foreslått tiltak som samlet kan gi en bedre gjenvinning på ca. 25.000 tonn. Det gjøres oppmerksom på at flere av tiltakene er å bedre utnyttelsen dvs fra ordinær spilloljeforbrenning til regenerering, eller å rense en type farlig avfall så den kan legges å ordinært deponi.

Tabell 9.6-2 Virkemidler for økt gjenvinning

Problemdefinisjon: Hvilket problem skal virkemiddelet bidra til å løse	**Beskriv virkemiddel (lov, regulering, økonomisk incitament)**	**Beskriv mulige tiltak (praktiske tiltak som bransjen iverksetter som flg av virkemidler)**	**Beskriv forventet effekt: Hvilke avfallstyper påvirker dette og hvor stor andel av avfallstypene vil kunne nyttiggjøres.**	**Gjennomførbarhet (styringseffektivt, kostnadseffektivt)**
Bedre sorteringen av farlig avfall og derved forenkle muligheten for material-gjenvinning eller energi-utnyttelse av farlig avfall.	Endre avfallsforskriftens §11-5. 2.ledd: Ulike typer farlig avfall skal ikke sammenblandes dersom dette kan redusere muligheten for material-gjenvinning av avfallet. Avfall som inneholder betydelige material-gjenvinnbare materialer skal forbehandles før energiutnyttelse eller deponering. Stoffnummer-systemet (NS9431) og EAL-kodesystemet må hamoniseres.	Bransjen og bransje-organisasjonene må som følge av dette utvikle nye standarder/veiledere for klassifisering av farlig avfall som prioriterer materialgjenvinning. Herunder oversikter over produkter som må forbehandles før sluttbehandling. Videre bør man utrede hvordan det noe grove Stoffnummersystemet (med 58 stoffnummer) skal tilpasses EAL-kodene med stjerne (405 koder) gjennom en økning i antall stoffnr.	Dette vil føre til at avfalls-besitterne og innsamlerne må sortere/holde adskilt typer av avfall/farlig avfall med potensial for material-gjenvinning. Vanskelig å beregne mengder -det er estimert en mulig effekt 10.000 tonn	Deler av dette bør være raskt og enkelt å implementere gjennom endring i Avfallsdeklarering. Man bør ta med bransjen på råd da dette er et komplekst område.
Sikre bedre kildesortering av organiske løsemidler slik at disse kan material-gjenvinnes/ regenereres for gjenbruk. (Blandinger av	Lage flere stoffnummer for ulike organiske løsemidler og annet farlig avfall der material-gjenvinning kan vanskeliggjøres	Bransjen vil måtte lage nytt veiledningsmateriell og legge til rette for opplæring	Potensialet for løsemidler og lignende fraksjoner kan være rundt 5000 tonn	Gjennomførbart, må ha et samspill med bransjen. Krever endring i avfallsdeklarering.no og i veiledningsmateriellet som benyttes.

organiske løsemidler kan kun energiutnyttes)				
Sikre at en større del av innsamlet spillolje skal kunne regenereres.	Lage et eget stoffnr for biologisk nedbrytbar spillolje. Slik olje kan ikke regenereres.	Bransjen må skille biologisk nedbrytbar olje og og annen spillolje	Potensial for regenerering av 5000 liter spillolje som i dag går energi-gjenvinning	Gjennomførbart, men Norge må importere spillolje, da en del anlegg bruker mye spillolje som brensel.
Øke material-gjenvinningen av glass fra Isolerglassruter som er farlig avfall og andre farlige avfallstyper som må forbehandles for å ta ut det som kan material-gjenvinnes, gjennom å begrense avfallstypene som kan forbrennes.	Stille krav om at Isolerglassruter som er farlig avfall, må forbehandles slik at rent glass (ca. 40-50% av vekten) tas ut til gjenvinning (Ikke tillate forbrenning av vinduer før de er miljøsanert - eller på legge slikt avfall en avgift som bortfaller når forbehandling er gjennomført.	Bransjen vil tilpasse seg dette.	Pr 2018 antas det at rundt 50% av isolerglassrute ne i Norge går til forbrennings-anlegg uten forbehandling – dvs. ca. 5000 tonn. Dersom 40% av dette forbehandles vil mengdene farlig avfall til forbrenning reduseres med ca. 2000 tonn pr år	Bør være raskt gjennomførbart gjennom å endre tillatelsene til forbrenningsanlegg for denne fraksjonen. For andre typer avfall samt mulig bruk av avgifter, vil kreve lengre implementeringstid.
Øke gjenvinningen av farlig avfall fra termisk behandling av farlig avfall. Når farlig avfall som er ADR-gods skal sendes må dette ofte pakkes i stålfat/IBC-containere eller lignende. Mange anlegg kverner og forbrenner hele enheten som avfallet er pakket i.	A. Gjennom generelle lovkrav eller gjennom tillatelser til behandlingsanlegg stille krav om at emballasje som kan gjenbrukes skal tømmes og rengjøres B: Bruke økonomiske virkemidler for å fremme gjenbruk av emballasje	Bransjen kan utvikle ADR -emballasje av returplast som kan energigjenvinnes eller ta i bruk utstyr for rengjøring og ombruk av emballasje	Beregninger fra kommunale mottak viser at 3-5% av avfall som mottas og håndteres som småkolli kan vær emballasje. Dersom ca. 10% av det farlige avfall er småkolli og man kan ombruke emballasje tilsvarende 1,5-2% vil dette kunne redusere mengdene farlig avfall med 2000-3000 tonn årlig	Gjennomførbart, men må konkretiseres godt.

			(Effekten er lagt inn i det første virkemiddelet)	
Redusere mengdene farlig avfall som energiutnyttes på en lite effektiv måte	Kreve at farlig avfall som skal energiutnyttes, behandles i anlegg med BAT	Øke mengden farlig avfall som brensel i sementovner og evt tilsette slagg fra smelteverk (ref. Dalmia (Bharat) Cement Limited, NCE 2018 rapport, s 139)	Ikke målbart i form av gjenvinning, men vil kunne redusere mengdene farlig avfall	Kan styres gjennom hva man tillater å tilsette i en produksjonsprosess.

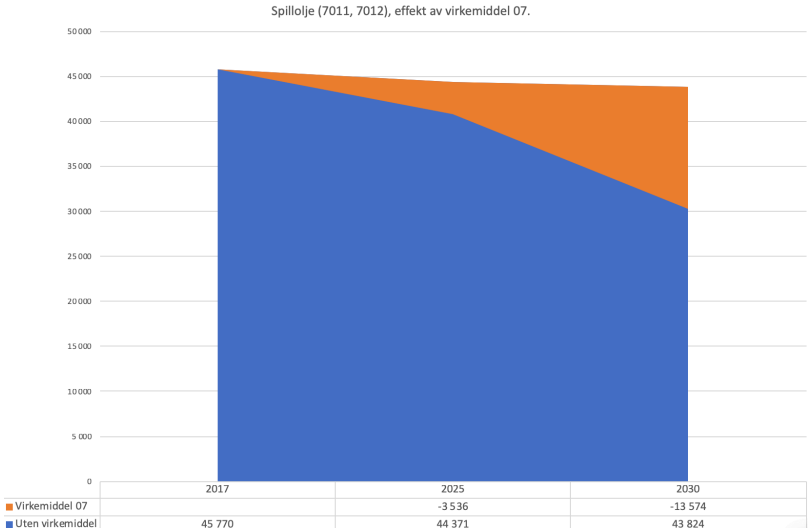
Som tidligere nevnt i rapporten kan det være mulig at aktørene i petroleumsindustrien velger å benytte gjenvunnet baseolje fra oljeholdig borekaks i borevæsker. Dersom denne tonnasjen på totalt ca 20.000-30.000 tonn olje (ca 10% av oljeholdig borekaks) går til materialgjenvinning istedenfor energiutnyttelse, vil det være et viktig tilskudd. P.t vurderes ikke det som aktuelt.

Tabell 9.6-3 Oppsummert beregning av økt materialgjenvinning.

	Material-gjenvinning
Gjennomsnitt 2015-17 og framskrevet 2025	**Estimert effekt av virkemidler**
7011 Spillolje, refusjonsberettiget	5300
7012 Spillolje, ikke refusjonsberettiget	3575
7042 Organiske løsemidler uten halogen	4600
7158 Klorparafinholdige isolerglassruter	2615
7211 PCB-holdige isolerglassruter	396
Effekt av bedre sortering og mindre emballasje	10000
Totalsum (tonn) økt gjenvinning.	**26486**

Beregnet effekt av økt materialgjenvinning kan beregnes slik i vedlagte Excel-modell:

Tabell 9.6-4 Effekt av økt regenerering av spillolje fram til 2025 og estimert videre mot 2030. Det røde feltet viser det som kan bli materialgjenvunnet.



10. Kvantitative framskrivinger – farlig avfall med virkemidler

10.1 Basis for framskrivingene

Ved vurderingen av framskrivingen har vi i samråd med oppdragsgiver – valgt å fokusere på de største tonnasjene og vi legger til grunn gjennomsnittet for 2015-2017 i regnemodellen, justert for noen kjente feil i datagrunnlaget og for et spesielt miljøoppryddingsprosjekt. På disse tallene har vi beregnet endrete mengder pr. stoffnummer som beskrevet i kapittel 7. Økning eller reduksjon er beregnet kvantiativt fram til 2025 og videre til 2030 basert på kvalitative vurderinger.
Som nevnt i kap. 7 beregnes det en økt mengde farlig avfall i 2025 og 2030, men veksten antas å være noe lavere enn i de siste 10 årene.

10.2 Effekt av mindre mengder farlig avfall pga virkemidler – fra kapittel 8.

Virkemidlene som er foreslått vil kunne gi en reduksjon på inntil 200.000 tonn farlig avfall ved full effekt.

Virkemiddel-nummer	Effekt av virkemiddel for avfallsreduksjon	Høy effekt	Middels effekt	Lav effekt
1	Reduksjon i de totale mengdene flygeaske til farlig avfallsdeponi med 50.000-60.000 tonn/år pr. år fra 2025	60000		
2	Reduksjon i de totale mengdene flygeaske til farlig avfallsdeponi med 10-30% pr. år fra 2025 – dvs 6.000-20.000 tonn/år		20000	6000
3	Kan ha effekt for 7091, 7095, 7096, 7097, 7131 og 7132. Brutto er dette ca. 700.000 tonn/år i 2025 (eks. flygeaske). Om 10% kan utnyttes er effekten 70.000 tonn/år.	70000	40000	15000
4	Prosessoverskudd av Kryolitt, elektrolysebad , etc. som kunne vært utnyttet			
5	Mulig effekt er reduksjon i mengdene ilandført boreavfall. En effekt på ca. 25-50.000 kan være mulig.	50000	25000	10000
6	Renseanlegg for prosessvann kan en effekt på ca. 10.000 tonn	10000	5000	2000
7	10% reduksjon i mengdene impregnert treverk fra 2025 – Dvs. ca. 5000 tonn/år	5000	3000	1000

8	I dag er ca. 90% av oppdrettsnøtene kobberimpregnert. Det vil bli kassert ca. 5000 tonn med kobberholdige nøter årlig fram til 2025, deretter noe nedgang. Om det iverksettes tiltak raskere vil effekten komme raskere	5000	3000	1000
	SUM (Tonn) reduksjon /år	200 000	96 000	35 000

10.3 Effekt av økt gjenvinning og bedre utnyttelse av farlig avfall pga. virkemidler - fra kapittel 9

Tiltakene vil kunne gi en økt gjenvinning av avfall på inntil 25000 tonn farlig avfall.

Tabell 10.3-1 Effekt av økt gjenvinning og bedre utnyttelse av farlig avfall

Virkemiddel-nummer	Effekt av virkemiddel for gjenvinning	Høy effekt	Middels effekt	Lav effekt
1	Dette vil føre til at avfalls-besitterne og innsamlerne må sortere/holde adskilt typer av avfall/farlig avfall med potensial for material-gjenvinning. Vanskelig å beregne mengder - estimert mulig effekt 10.000 tonn	10000	6000	3000
2	Beregninger fra kommunale mottak viser at 3-5% av avfall som mottas og håndteres som småkolli kan vær emballasje. Dersom ca. 10% av det farlige avfall er småkolli og man kan ombruke emballasje tilsvarende 1,5-2% vil dette kunne redusere mengdene farlig avfall med 2000-3000 tonn årlig	3000	2000	1000
3	Potensialet for løsemidler og lignende fraksjoner kan være være rundt 5000 tonn	5000	3000	1000
4	Potensial for regenerering av 5000 liter spillolje som i dag går energi-gjenvinning	5000	3000	1000
5	Pr 2018 antas det at rundt 50% av isolerglassrutene i Norge går til forbrennings-anlegg uten forbehandling – dvs. ca. 5000 tonn. Dersom 40% av dette forbehandles vil mengdene farlig avfall til forbrenning reduseres med ca. 2000 tonn pr år	2000	1500	1000
	SUM (Tonn) gjenvinning /år	25 000	15 500	7 000

10.4 Beregnete mengder farlig i avfall i 2025, med andel materialgjenvinning.

I tabellen under er det beregnet hvordan effekten av tiltakene foreslått i kapittel 10.2 og 10.3 vil slå ut på totalmengdene med farlig avfall

10.5 Andre tiltak med ikke målbar effekt

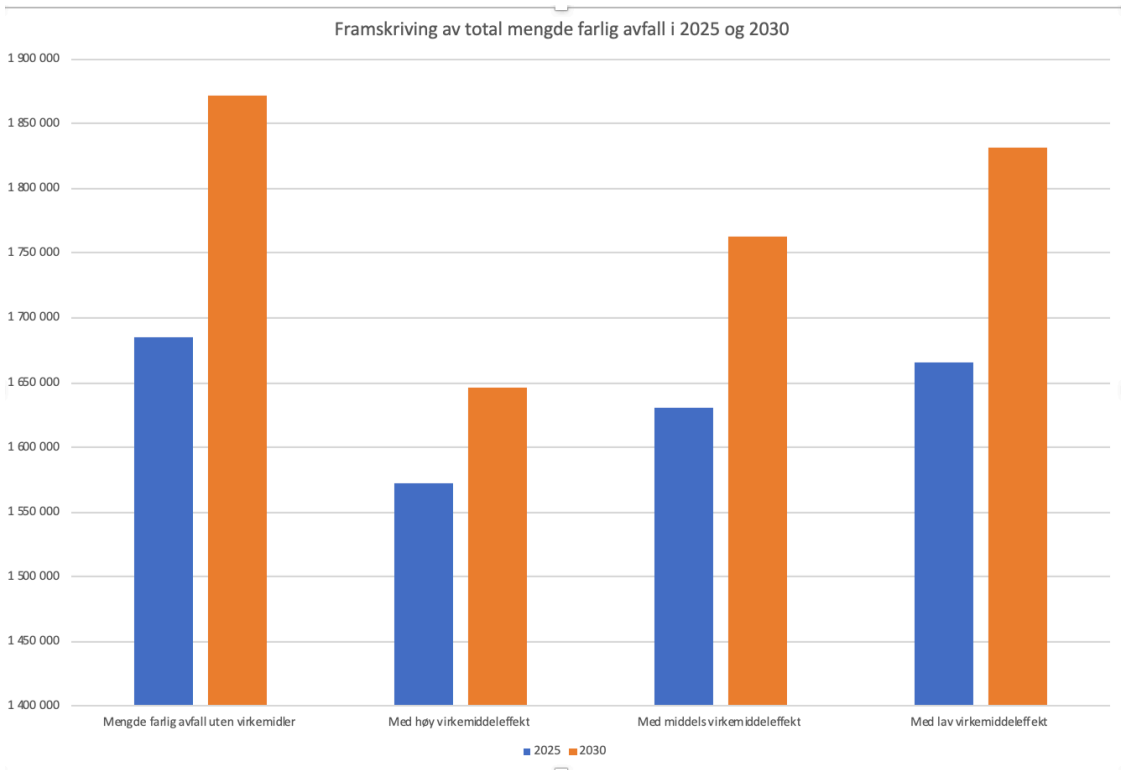
Følgende tiltak kan gi en effekt over tid, men ikke på kort sikt.

- Økt informasjon til virksomheter om at det er dårlig økonomi å kassere produkter som kan være salgbare. Ved oppryddinger så kaster manger virksomheter fullt brukbare produkter som så blir farlig avfall.

10.6 Fremskrivinger med 3 scenarioer – lav, middels og høy effekt.

I dette prosjektet har vi utviklet beregningsgrunnlag for å vurdere hvor mye farlig avfall som vil oppstå i 2025 og 2030. Modellen kvantifiserer endringene og den kan brukes av Miljødirektoratet til å modellere effekter av virkemidler og tiltak i årene framover. Tallmaterialet kan også brukes til å måle om man oppnår målene.

Tabell 10.6-1 Framskriving av mengdene farlig avfall i 2025 og 2030 gitt at man benytter virkemidlene ovenfor.



Regnearkmodellen kan beregne effekten av ulike tiltak pr. avfallstype og med ulike virkemidler. Tabellen under viser de beregnete mengdene for de viktigste typene farlig avfall i 2030 gitt at virkemidlene har den beregnete effekt. Komplette tabeller for 2025 og 2030 ligger til slutt som henholdsvis Tabell 11.1-1 og 11.1-2.

Tabell 10.6-2 De viktigste avfallstypene (>95%) i 2030 og estimert utnyttelse

	Tonn i 2030

De viktigste Avfallstypene	Deponi FA Faktisk	Energi-utnyttelse Faktisk	Material gjenvinning Faktisk	Nøytralisert Faktisk	Total mengde
7096 Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand m.m.	211 003	0	74 136	0	285 139
7131 Syrer, uorganiske	279 966	0	0	0	279 966
7095 Metallhydroksidslam	156 137	0	1 577	0	157 715
7143 Kaks med oljebasert borevæske	0	12 506	0	112 551	125 056
7030 Oljeemulsjoner, sloppvann	0	12 059	0	108 530	120 589
7031 Oljeholdig emulsjoner fra boredekk	0	9 406	0	84 657	94 064
7165 Prosessvann, vaskevann	0	3 727	0	89 438	93 165
7091 Uorganiske salter og annet fast stoff	31 123	0	15 561	31 123	77 807
7142 Oljebasert borevæske	0	7 627	0	68 640	76 267
7098 CCA-impregnert trevirke	2 262	53 720	565	0	56 548
7022 Oljeforurenset masse	0	35 947	0	0	35 947
7011 Spillolje, refusjonsberettiget	0	25 173	1 325	0	26 498
7051 Maling, lim, lakk som er farlig avfall	0	22 161	224	0	22 385
7012 Spillolje, ikke refusjonsberettiget	0	16 980	894	0	17 873
7250 Asbest	0	0	0	16 980	16 980
7092 Blyakkumulatorer	0	0	16 976	0	16 976
7144 Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	0	0	0	16 513	16 513
7154 Kreosotimpregnert trevirke	535	12 696	134	0	13 364
7042 Organiske løsemidler uten halogen	0	12 487	657	0	13 144
7132 Baser, uorganiske	12 003	0	0	0	12 003
7158 Klorparafinholdige isolerglassruter	0	8 322	3 567	0	11 888
7152 Organisk avfall uten halogen	0	11 748	0	0	11 748

10.7 Fremskrivinger med teoretisk maksimal effekt på materialgjenvinning

Det er i regnemodellene gjort framskrivinger med teoretiske beregninger av hvor mye farlig avfall som kan maksimalt kan materialgjenvinnes, energiutnyttes eller nøytraliseres gitt at man utnytter alt farlig avfall så optimalt som mulig.

Dette viser at materialgjenvinningsgraden kan økes fra dagens 8% til 14%. Videre kan mengdene som deponeres på deponi for farlig avfall reduseres med 20%, fordi mer farlig avfall blir renset/nøytralisert.

Tabell 10.7-1 Maksimalt utnyttingspotensiale i tonn

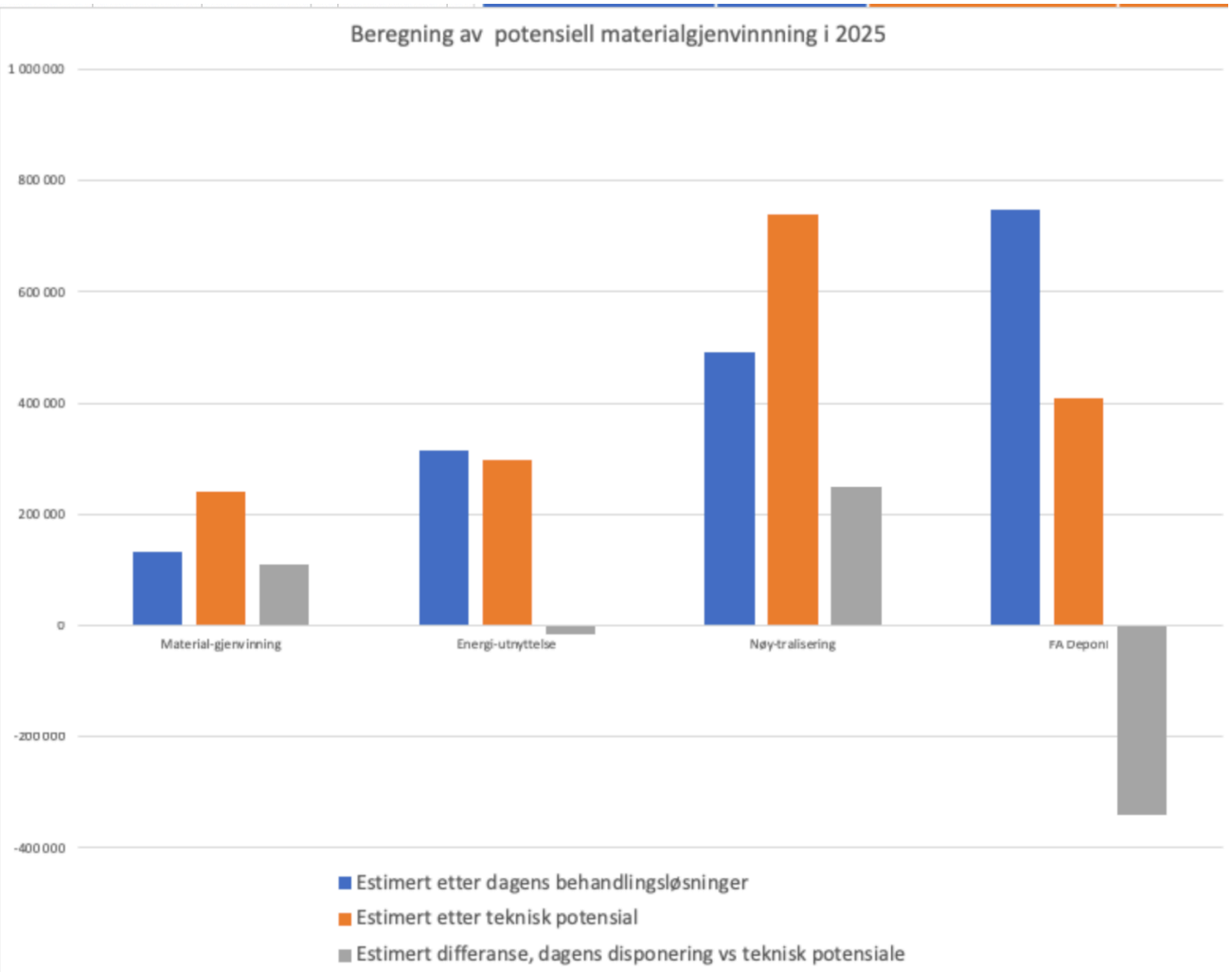
	Material-gjenvinning	Energi-utnyttelse	Nøy-tralisering	FA Deponi
Estimert etter dagens behandlingsløsninger	131 836	314 064	490 904	748 343
Estimert etter teknisk potensial	241 431	297 126	739 253	407 335
Estimert differanse, dagens disponering vs teknisk potensiale	109 595	-16 937	248 349	-341 008

Tabell 10.7-2 Maksimalt utnyttingspotensiale i %

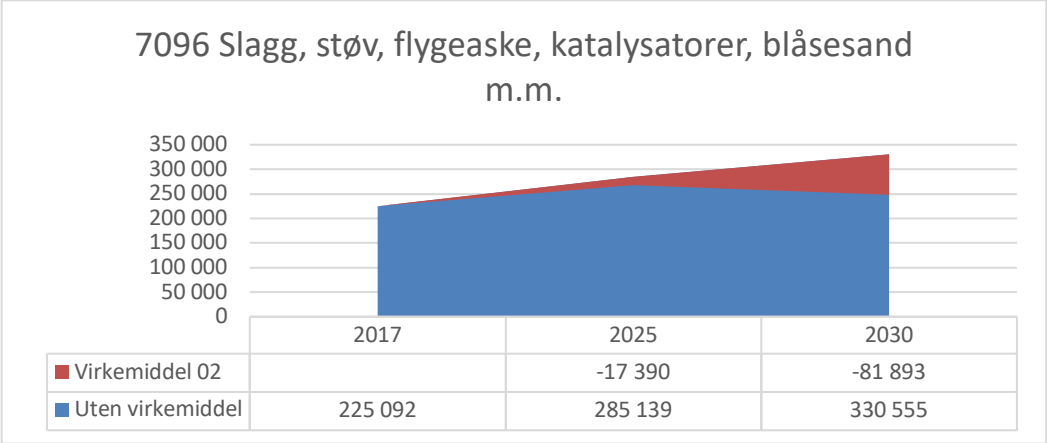
	Material-gjenvinning	Energi-utnyttelse	Nøy-tralisering	FA Deponi
Estimert etter dagens behandlingsløsninger	8 %	19 %	29 %	44 %
Estimert etter teknisk potensial	14 %	18 %	44 %	24 %
Estimert differanse, dagens disponering vs teknisk potensiale	7 %	-1 %	15 %	-20 %

Oversikten viser at man kan forbedre dagens systemer en god del ved å innføre mange virkemidler og ny teknologi. Det er ikke mulig å unngå at farlig oppstår i betydelige mengder, dersom industrien skal drive videre på dagens nivå eller vokse i tråd med etterspørselen i verdensmarkedet.

Tabell 10.7-3 Beregning av potensiell materialgjenvinning i 2025 med tre ulike scenarioer for effekt av virkemidlene.



Tabell 10.7-4 Eksempel på beregning av effekt i form av reduksjonen i avfallstypene i stoffnummer 7096 med et virkemiddel som virker svakt fram til 2025 og sterkere fra 2025-2030. (Forslaget i tabell 10.6.1 og i tabellene 11.1-1 og 11.1-2 er det som foreslås)



	2017	2025	2030
Virkemiddel 02		-17 390	-81 893
Uten virkemiddel	225 092	285 139	330 555

11. Potensial for næringsutvikling som følge av samfunnsendringer

11.1 Gjenvinning som vekstnæring

Flere forhold i Europa og i verden for øvrig kan bidra til at gjenvinning, sirkulær økonomi og reduksjon av CO2-utslipp vil kunne øke behovet for gjenvinning i EU-området og i Norge. Vi påpeker noen endringer som kan styrke gjenvinning i Norge.

- Oljeinstallasjoner offshore må erstattes av nye løsninger – og de gamle installasjonene må gjenvinnes. Norske anlegg kan brukes i denne sammenhengen.
- Etablering av behandlingsanlegg for Li-Ion batterier er under utredning
- Norske aktører med kunnskap om nøytralisering av farlig avfall vil være viktige ressurser for framtidens sirkulære løsninger
- Skip som skal fases ut og hogges opp fordi de ikke tilfredsstiller dagens krav må i større grad enn tidligere leveres til gjenvinningsverft i Europa, pga. at regelverket og opinionen ikke ser på «beaching» av skip som en sikker og miljømessig måte å miljøsanere skip på.

Vedlegg:

- Referanseliste litteratur
- Beregning av generert farlig avfall 2015-2017 (Excel)
- Framskrivingsmodell 2025-2030 (Excel)

Referanseliste:
Vedlagte rapporter og dokumenter er benyttet som underlag for arbeidet med rapporten.

1. What a Waste 2050, World bank, 2018
2. DNV Vurdering-av-oljeholdig-avfall, 2012
3. Waste Investment Forecast AccuCom, 2018
4. Innspill plan farlig avfall , Norsk Industri, oktober 2018
5. Miljødirektoratet M643 miljøoppfølging offshore, 2018
6. Norsk olje og gass miljørapport 2018
7. Norsk energi Behandlingsløsninger-for-flyveaske_endelig-utgave-mai 2018
8. Oljedirektoratet_miljøteknologirapport 2010.
9. SINTEF-Report-2018-Fly-ash-treatment-technologies-mai 2018
10. Explanation_of_Recovery_and_Disposal_Codes_FMcC
11. SSB konjukturtrender 2018-03_web
12. Utrangerte Offshore installasjoner Markedsrapport Dr. Techn Olav Olsen 2018
13. M552 Uorganisk farlig avfall, Mepex 2016
14. Potensialet for økt materialgjenvinning av farlig avfall, Bergfald for Avfall Norge 2-2017
15. Scanwatt Prosessbeskrivelse 181206
16. Hydro Forecast 2017
17. Norsk-industri_konjunkturrapport_2018_web
18. Artikkel I Kretsløpet om NOAH - veisalt av flyveaske 2016
19. Analyse av stålmarkedet, OECD-Accenture_Timothy_van_Audenaerde
20. 20. OPEC World Oil Outlook 2017
21. Norsk Industri veikart gjenvinningsbransjen 2017
22. EU Council directive tio2 simplification directive 2007
23. Forbrenning av Farlig avfall Miljødirektoratet, presentasjon 2018
24. Autoretur Miljørapport-2017
25. Oljedirektoratet - Presentasjon-ressursrapp-2018
26. Oljedirektoratet om behandling av offshore installasjoner 2018
27. Farligt avfall i Sverige rapp.2017
28. Konsekvensutredning-NOAH Endelig-utgave sept 2018
29. NGI-notat om Løselighet-av-metaller-i-stabilisert-flyveaske
30. Artikkel TU Red Mud kan erstatte klinker i sement november 2017
31. A - C8Aprocess FAQs Aug 2017
31. B- C8-End of Waste Correspondance
32. Miljøstyrelsen - vurdering av Halosep-prosessen 2015
33. EU rapport:Support to selected Member States in improving hazardous waste management based on assessment of Member States' performance (070201/2016/736294/ENV.B.3)
34. Kristin-Johansson-LCA-salter-från-flygaska-johansson170629

I tillegg intervjuer med industribedrifter, gjenvinningsbedrifter, avfallstradere og bransjeorganisasjoner.

12. Tabeller

Tabell 12-1Oversikt stoffnummer og avfallstyper

Stoffnummer	Avfallstype	Materiale	Gruppe	Org/Uorg
7011	Spillolje, refusjonsberettiget	Oljeholdig avfall	01 Spillolje	Organisk
7012	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	Oljeholdig avfall	01 Spillolje	Organisk
7021	Olje- og fettavfall	Oljeholdig avfall	02 Annet oljeavfall	Organisk
7022	Oljeforurenset masse	Oljeholdig avfall	02 Annet oljeavfall	Organisk
7023	Drivstoff og fyringsolje	Oljeholdig avfall	02 Annet oljeavfall	Organisk
7024	Oljefiltre	Oljeholdig avfall	02 Annet oljeavfall	Organisk
7025	Avfall som består av, inneholder eller er forurenset med råolje eller kondensat	Oljeholdig avfall	02 Annet oljeavfall	Organisk
7030	Oljeemulsjoner, sloppvann	Oljeholdig avfall	03 Stabile oljeemulsjoner	Organisk
7031	Oljeholdig emulsjoner fra boredekk	Oljeholdig avfall	03 Stabile oljeemulsjoner	Organisk
7041	Organiske løsemidler med halogen	Løsemiddelholdig avfall	04 Løsemidler, organiske	Organisk
7042	Organiske løsemidler uten halogen	Løsemiddelholdig avfall	04 Løsemidler, organiske	Organisk
7043	Trikloreten (TRI), refusjonsberettiget	Løsemiddelholdig avfall	04 Løsemidler, organiske	Organisk
7051	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	Løsemiddelholdig avfall	05 Maling, lim, lakk etc.	Organisk
7055	Spraybokser	Løsemiddelholdig avfall	05 Maling, lim, lakk etc.	Organisk
7081	Kvikksølvholdig avfall	Tungmetallholdig avfall	08 Kvikksølv og kadmium	Uorganisk
7082	Kvikksølvholdige batterier	Tungmetallholdig avfall	08 Kvikksølv og kadmium	Uorganisk
7083	Kadmiumholdig avfall	Tungmetallholdig avfall	08 Kvikksølv og kadmium	Uorganisk
7084	Kadmiumholdige batterier	Tungmetallholdig avfall	08 Kvikksølv og kadmium	Uorganisk
7085	Amalgam	Tungmetallholdig avfall	08 Kvikksølv og kadmium	Uorganisk
7086	Lysstoffrør og sparepærer	Tungmetallholdig avfall	08 Kvikksølv og kadmium	Uorganisk
7091	Uorganiske salter og annet fast stoff	Tungmetallholdig avfall	09 Annet tungmetallholdig avfall	Uorganisk
7092	Blyakkumulatorer	Tungmetallholdig avfall	09 Annet tungmetallholdig avfall	Uorganisk
7093	Småbatterier usortert	Tungmetallholdig avfall	09 Annet tungmetallholdig avfall	Uorganisk
7094	Litiumbatterier	Tungmetallholdig avfall	09 Annet tungmetallholdig avfall	Uorganisk
7095	Metallhydroksidslam	Tungmetallholdig avfall	09 Annet tungmetallholdig avfall	Uorganisk

7096	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand m.m.	Tungmetallholdig avfall	09 Annet tungmetallholdig avfall	Uorganisk
7097	Uorganiske løsninger og bad	Tungmetallholdig avfall	09 Annet tungmetallholdig avfall	Uorganisk
7098	CCA-impregnert trevirke	Tungmetallholdig avfall	09 Annet tungmetallholdig avfall	Uorganisk
7100	Cyanidholdig avfall	Annet uorganisk farlig avfall	10 Cyanider	Uorganisk
7111	Bekjempningsmidler uten kvikksølv	Annet organisk farlig avfall	11 Plantevernmidler etc.	Uorganisk
7112	Bekjempningsmidler med kvikksølv	Annet organisk farlig avfall	11 Plantevernmidler etc.	Uorganisk
7121	Polymeriserende stoff, isocyanater	Annet uorganisk farlig avfall	12 Isocyanater etc.	Uorganisk
7122	Sterkt reaktivt stoff	Annet uorganisk farlig avfall	12 Isocyanater etc.	Uorganisk
7123	Herdere, organiske peroksider	Annet uorganisk farlig avfall	12 Isocyanater etc.	Uorganisk
7131	Syrer, uorganiske	Etsende avfall	13 Etsende avfall	Uorganisk
7132	Baser, uorganiske	Etsende avfall	13 Etsende avfall	Uorganisk
7133	Rengjøringsmidler	Etsende avfall	13 Etsende avfall	Uorganisk
7134	Surt organisk avfall	Etsende avfall	13 Etsende avfall	Uorganisk
7135	Basisk organisk avfall	Etsende avfall	13 Etsende avfall	Uorganisk
7141	Mineraloljebasert boreslam og borekaks	Oljeholdig avfall	14 Oljeboringsavfall	Organisk
7142	Oljebasert borevæske	Oljeholdig avfall	14 Oljeboringsavfall	Organisk
7143	Kaks med oljebasert borevæske	Oljeholdig avfall	14 Oljeboringsavfall	Organisk
7144	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	Oljeholdig avfall	14 Oljeboringsavfall	Organisk
7145	Kaks med vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	Oljeholdig avfall	14 Oljeboringsavfall	Organisk
7151	Organisk avfall med halogen	Annet organisk farlig avfall	15 Annet meget giftig, giftig eller miljøskadelig avfall *	Organisk
7152	Organisk avfall uten halogen	Annet organisk farlig avfall	15 Annet meget giftig, giftig eller miljøskadelig avfall *	Organisk
7154	Kreosotimpregnert trevirke	Annet organisk farlig avfall	15 Annet meget giftig, giftig eller miljøskadelig avfall *	Organisk
7155	Avfall med bromerte flammehemmere	Annet organisk farlig avfall	15 Annet meget giftig, giftig eller miljøskadelig avfall *	Organisk
7156	Avfall med ftalater	Annet organisk farlig avfall	15 Annet meget giftig, giftig eller miljøskadelig avfall *	Organisk
7157	Kassert isolasjon med miljøskadelige blåsemidler som KFK og HKFK	Annet organisk farlig avfall	15 Annet meget giftig, giftig eller miljøskadelig	Organisk

			avfall *	
7158	Klorparafinholdige isolerglassruter	Annet organisk farlig avfall	15 Annet meget giftig, giftig eller miljøskadelig avfall *	Organisk
7159	Klorparafinholdig avfall	Annet organisk farlig avfall	15 Annet meget giftig, giftig eller miljøskadelig avfall *	Organisk
7165	Prosessvann, vaskevann	Prosessvann	16 Prosessvann	Organisk
7210	PCB og PCT-holdig avfall	Annet organisk farlig avfall	21 PCB	Organisk
7211	PCB-holdige isolerglassruter	Annet organisk farlig avfall	21 PCB	Organisk
7220	Fotokjemikalier	Fotokjemikalier	22 Fotokjemikalier	Uorganisk
7230	Halon	Annet organisk farlig avfall	23 Halon	Organisk
7240	KFK	Annet organisk farlig avfall	24 KFK	Organisk
7250	Asbest	Annet uorganisk farlig avfall	25 Asbest (inkl. eternitt)	Uorganisk
7261	Gasser i trykkbeholdere	Annet organisk farlig avfall	26 Gasser i trykkbeholdere	Organisk
7990	Annet eller ukjent farlig avfall	Annet eller ukjent materiale	99 Annet farlig avfall	Organisk
7999	Annet eller ukjent farlig avfall	Annet eller ukjent materiale	99 Annet farlig avfall	Organisk

Tabell 12-2 Mengder og typer farlig avfall i 2025 med virkemidler

	2025				
Avfallstype	**Deponi FA Faktisk**	**Energi-utnyttelse Faktisk**	**Material gjenvinnig Faktisk**	**Nøytralisert Faktisk**	**Total mengde**
01 Spillolje					
7011 Spillolje, refusjonsberettiget	0	28 408	1 495	0	29 903
7012 Spillolje, ikke refusjonsberettiget	0	15 073	793	0	15 866
01 Spillolje Totalt	**0**	**43 481**	**2 288**	**0**	**45 770**
02 Annet oljeavfall					
7021 Olje- og fettavfall	0	6 872	69	0	6 942
7022 Oljeforurenset masse	0	31 911	0	0	31 911
7023 Drivstoff og fyringsolje	0	4 313	0	0	4 313
7024 Oljefiltre	0	1 185	583	0	1 768
7025 Avfall som består av, inneholder eller er forurenset med råolje eller kondensat	0	3 073	0	768	3 842
02 Annet oljeavfall Totalt	**0**	**47 354**	**653**	**768**	**48 775**
03 Stabile oljeemulsjoner					
7030 Oljeemulsjoner, sloppvann	0	10 705	0	96 343	107 048
7031 Oljeholdig emulsjoner fra boredekk	0	8 350	0	75 151	83 501
03 Stabile oljeemulsjoner Totalt	**0**	**19 055**	**0**	**171 494**	**190 549**
04 Løsemidler, organiske					
7041 Organiske løsemidler med halogen	0	146	0	0	146
7042 Organiske løsemidler uten halogen	0	12 487	657	0	13 144
04 Løsemidler, organiske Totalt	**0**	**12 633**	**657**	**0**	**13 290**
05 Maling, lim, lakk etc.					
7051 Maling, lim, lakk som er farlig avfall	0	16 193	164	0	16 357
7055 Spraybokser	0	479	120	0	599
05 Maling, lim, lakk etc. Totalt	**0**	**16 672**	**283**	**0**	**16 955**
08 Kvikksølv og					

kadmium					
7081 Kvikksølvholdig avfall	1 060	0	0	0	1 060
7082 Kvikksølvholdige batterier	14	14	0	0	28
7083 Kadmiumholdig avfall	3	0	0	0	3
7084 Kadmiumholdige batterier	0	0	126	0	126
7085 Amalgam	5	0	0	0	5
7086 Lysstoffrør og sparepærer	0	0	872	0	872
08 Kvikksølv og kadmium Totalt	**1 081**	**14**	**997**	**0**	**2 092**
09 Annet tungmetallholdig avfall					
7091 Oppdrettsnøter med kobberoksid	0	1 000	4 000	0	5 000
7091 Uorganiske salter og annet fast stoff	26 563	0	13 282	26 563	66 408
7092 Blyakkumulatorer	0	0	16 976	0	16 976
7093 Småbatterier usortert	0	93	373	0	466
7094 Litiumbatterier	0	15	62	0	77
7095 Metallhydroksidslam	133 262	0	1 346	0	134 608
7096 Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand m.m.	166 568	0	58 524	0	225 092
Industriell avfall - 7096					
7097 Uorganiske løsninger og bad	675	0	169	0	843
7098 CCA-impregnert trevirke	2 089	49 610	522	0	52 221
09 Annet tungmetallholdig avfall Totalt	**329 156**	**50 718**	**95 252**	**26 563**	**501 690**
10 Cyanider					
7100 Cyanidholdig avfall	0	1 704	0	0	1 704
10 Cyanider Totalt	**0**	**1 704**	**0**	**0**	**1 704**
11 Plantevernmidler etc.					
7111 Bekjempningsmidler uten kvikksølv	0	122	0	0	122
7112 Bekjempningsmidler med kvikksølv	0	1	0	0	1

11 Plantevernmidler etc. Totalt	**0**	**123**	**0**	**0**	**123**
12 Isocyanater etc.					
7121 Polymeriserende stoff, isocyanater	0	422	0	0	422
7122 Sterkt reaktivt stoff	0	44	0	0	44
7123 Herdere, organiske peroksider	0	96	0	0	96
12 Isocyanater etc. Totalt	**0**	**561**	**0**	**0**	**561**
13 Etsende avfall					
7131 Syrer, uorganiske	238 948	0	0	0	238 948
7132 Baser, uorganiske	10 244	0	0	0	10 244
7133 Rengjøringsmidler	0	820	0	0	820
7134 Surt organisk avfall	0	690	0	0	690
7135 Basisk organisk avfall	0	6 636	0	0	6 636
13 Etsende avfall Totalt	**249 193**	**8 145**	**0**	**0**	**257 338**
14 Oljeboringsavfall					
7142 Oljebasert borevæske	0	6 770	0	60 932	67 703
7143 Kaks med oljebasert borevæske	0	10 673	0	96 061	106 734
7144 Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	0	0	0	14 659	14 659
7145 Kaks med vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	0	0	0	1 631	1 631
14 Oljeboringsavfall Totalt	**0**	**17 444**	**0**	**173 283**	**190 727**
15 Annet meget giftig, giftig eller miljøskadelig avfall *					
7151 Organisk avfall med halogen	0	2 290	0	0	2 290
7152 Organisk avfall uten halogen	0	11 748	0	0	11 748
7154 Kreosotimpregnert trevirke	494	11 724	123	0	12 341
7155 Avfall med bromerte flammehemmere	0	661	0	0	661
7156 Avfall med ftalater	0	3 803	0	0	3 803
7157 Kassert	0	727	0	0	727

isolasjon med miljøskadelige blåsemidler som KFK og HKFK					
7158 Klorparafinholdige isolerglassruter	0	5 633	2 414	0	8 047
7159 Klorparafinholdig avfall	0	1 127	0	0	1 127
15 Annet meget giftig, giftig eller miljøskadelig avfall * Totalt	**494**	**37 712**	**2 537**	**0**	**40 743**
16 Prosessvann					
7165 Prosessvann, vaskevann	0	2 522	0	60 535	63 057
16 Prosessvann Totalt	**0**	**2 522**	**0**	**60 535**	**63 057**
21 PCB					
7210 PCB og PCT-holdig avfall	0	1 422	0	0	1 422
7211 PCB-holdige isolerglassruter	0	1 260	540	0	1 800
21 PCB Totalt	**0**	**2 681**	**540**	**0**	**3 221**
22 Fotokjemikalier					
7220 Fotokjemikalier	0	0	212	212	424
22 Fotokjemikalier Totalt	**0**	**0**	**212**	**212**	**424**
23 Halon					
7230 Halon	0	4	0	0	4
23 Halon Totalt	**0**	**4**	**0**	**0**	**4**
24 KFK					
7240 KFK	0	74	0	0	74
24 KFK Totalt	**0**	**74**	**0**	**0**	**74**
25 Asbest (inkl. eternitt)					
7250 Asbest	0	0	0	15 681	15 681
25 Asbest (inkl. eternitt) Totalt	**0**	**0**	**0**	**15 681**	**15 681**
26 Gasser i trykkbeholdere					
7261 Gasser i trykkbeholdere	0	441	441	0	881
26 Gasser i trykkbeholdere Tota lt	**0**	**441**	**441**	**0**	**881**
99 Annet farlig avfall					
7990 Annet eller ukjent farlig avfall	0	15 863	15 863	0	31 727
7999 Annet eller ukjent farlig avfall	0	5 203	5 203	0	10 406
99 Annet farlig avfall	**0**	**21 066**	**21 066**	**0**	**42 132**

Totalt					
Totalsum	**579 924**	**282 405**	**124 928**	**448 537**	**1 435 793**

Tabell 12-3 Mengder og typer farlig avfall i 2030 med virkemidler

	2030				
Avfallstype	**Deponi FA Faktisk**	**Energi-utnyttelse Faktisk**	**Material gjenvinnig Faktisk**	**Nøytralisert Faktisk**	**Total mengde**
01 Spillolje					
7011 Spillolje, refusjonsberettiget	0	25 173	1 325	0	26 498
7012 Spillolje, ikke refusjonsberettiget	0	16 980	894	0	17 873
01 Spillolje Totalt	**0**	**42 153**	**2 219**	**0**	**44 371**
02 Annet oljeavfall					
7021 Olje- og fettavfall	0	7 742	78	0	7 820
7022 Oljeforurenset masse	0	35 947	0	0	35 947
7023 Drivstoff og fyringsolje	0	3 822	0	0	3 822
7024 Oljefiltre	0	1 050	517	0	1 567
7025 Avfall som består av, inneholder eller er forurenset med råolje eller kondensat	0	3 462	0	865	4 327
02 Annet oljeavfall Totalt	**0**	**52 022**	**595**	**865**	**53 483**
03 Stabile oljeemulsjoner					
7030 Oljeemulsjoner, sloppvann	0	12 059	0	108 530	120 589
7031 Oljeholdig emulsjoner fra boredekk	0	9 406	0	84 657	94 064
03 Stabile oljeemulsjoner Totalt	**0**	**21 465**	**0**	**193 187**	**214 653**
04 Løsemidler, organiske					
7041 Organiske løsemidler med halogen	0	114	0	0	114
7042 Organiske løsemidler uten halogen	0	12 487	657	0	13 144
04 Løsemidler, organiske Totalt	**0**	**12 601**	**657**	**0**	**13 258**
05 Maling, lim, lakk etc.					
7051 Maling, lim, lakk som er farlig avfall	0	22 161	224	0	22 385
7055 Spraybokser	0	655	164	0	819
05 Maling, lim, lakk etc. Totalt	**0**	**22 817**	**388**	**0**	**23 204**
08 Kvikksølv og kadmium					
7081 Kvikksølvholdig avfall	1 194	0	0	0	1 194
7082 Kvikksølvholdige batterier	14	14	0	0	28
7083 Kadmiumholdig avfall	3	0	0	0	3
7084 Kadmiumholdige batterier	0	0	185	0	185

7085 Amalgam	5	0	0	0	5
7086 Lysstoffrør og sparepærer	0	0	872	0	872
08 Kvikksølv og kadmium Totalt	**1 215**	**14**	**1 057**	**0**	**2 286**
09 Annet tungmetallholdig avfall					
7091 Oppdrettsnøter med kobberoksid	0	1 172	4 687	0	5 858
7091 Uorganiske salter og annet fast stoff	31 123	0	15 561	31 123	77 807
7092 Blyakkumulatorer	0	0	16 976	0	16 976
7093 Småbatterier usortert	0	128	510	0	638
7094 Litiumbatterier	0	33	132	0	165
7095 Metallhydroksidslam	156 137	0	1 577	0	157 715
7096 Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand m.m.	211 003	0	74 136	0	285 139
Industriell avfall - 7096					
7097 Uorganiske løsninger og bad	529	0	132	0	661
7098 CCA-impregnert trevirke	2 262	53 720	565	0	56 548
09 Annet tungmetallholdig avfall Totalt	**401 054**	**55 053**	**114 277**	**31 123**	**601 507**
10 Cyanider					
7100 Cyanidholdig avfall	0	1 704	0	0	1 704
10 Cyanider Totalt	**0**	**1 704**	**0**	**0**	**1 704**
11 Plantevernmidler etc.					
7111 Bekjempningsmidler uten kvikksølv	0	122	0	0	122
7112 Bekjempningsmidler med kvikksølv	0	1	0	0	1
11 Plantevernmidler etc. Totalt	**0**	**123**	**0**	**0**	**123**
12 Isocyanater etc.					
7121 Polymeriserende stoff, isocyanater	0	422	0	0	422
7122 Sterkt reaktivt stoff	0	44	0	0	44
7123 Herdere, organiske peroksider	0	96	0	0	96
12 Isocyanater etc. Totalt	**0**	**561**	**0**	**0**	**561**
13 Etsende avfall					
7131 Syrer, uorganiske	279 966	0	0	0	279 966
7132 Baser, uorganiske	12 003	0	0	0	12 003
7133 Rengjøringsmidler	0	1 122	0	0	1 122

7134 Surt organisk avfall	0	808	0	0	808
7135 Basisk organisk avfall	0	7 775	0	0	7 775
13 Etsende avfall Totalt	**291 969**	**9 705**	**0**	**0**	**301 674**
14 Oljeboringsavfall					
7142 Oljebasert borevæske	0	7 627	0	68 640	76 267
7143 Kaks med oljebasert borevæske	0	12 506	0	112 551	125 056
7144 Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	0	0	0	16 513	16 513
7145 Kaks med vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	0	0	0	1 837	1 837
14 Oljeboringsavfall Totalt	**0**	**20 132**	**0**	**199 541**	**219 673**
15 Annet meget giftig, giftig eller miljøskadelig avfall *					
7151 Organisk avfall med halogen	0	2 290	0	0	2 290
7152 Organisk avfall uten halogen	0	11 748	0	0	11 748
7154 Kreosotimpregnert trevirke	535	12 696	134	0	13 364
7155 Avfall med bromerte flammehemmere	0	976	0	0	976
7156 Avfall med ftalater	0	5 618	0	0	5 618
7157 Kassert isolasjon med miljøskadelige blåsemidler som KFK og HKFK	0	1 073	0	0	1 073
7158 Klorparafinholdige isolerglassruter	0	8 322	3 567	0	11 888
7159 Klorparafinholdig avfall	0	2 416	0	0	2 416
15 Annet meget giftig, giftig eller miljøskadelig avfall * Totalt	**535**	**45 140**	**3 700**	**0**	**49 374**
16 Prosessvann					
7165 Prosessvann, vaskevann	0	3 727	0	89 438	93 165
16 Prosessvann Totalt	**0**	**3 727**	**0**	**89 438**	**93 165**
21 PCB					
7210 PCB og PCT-holdig avfall	0	3 047	0	0	3 047
7211 PCB-holdige isolerglassruter	0	1 260	540	0	1 800
21 PCB Totalt	**0**	**4 307**	**540**	**0**	**4 847**
22 Fotokjemikalier					
7220 Fotokjemikalier	0	0	91	91	182
22 Fotokjemikalier Totalt	**0**	**0**	**91**	**91**	**182**

23 Halon					
7230 Halon	0	4	0	0	4
23 Halon Totalt	**0**	**4**	**0**	**0**	**4**
24 KFK					
7240 KFK	0	74	0	0	74
24 KFK Totalt	**0**	**74**	**0**	**0**	**74**
25 Asbest (inkl. eternitt)					
7250 Asbest	0	0	0	16 980	16 980
25 Asbest (inkl. eternitt) Totalt	**0**	**0**	**0**	**16 980**	**16 980**
26 Gasser i trykkbeholdere					
7261 Gasser i trykkbeholdere	0	944	944	0	1 889
26 Gasser i trykkbeholdere Totalt	**0**	**944**	**944**	**0**	**1 889**
99 Annet farlig avfall					
7990 Annet eller ukjent farlig avfall	0	15 863	15 863	0	31 727
7999 Annet eller ukjent farlig avfall	0	5 203	5 203	0	10 406
99 Annet farlig avfall Totalt	**0**	**21 066**	**21 066**	**0**	**42 132**
Totalsum	**694 773**	**313 612**	**145 535**	**531 226**	**1 685 146**

Tabell 12-4 Oversikt over kodene som beskriver behandlingsprosessen på mottaksanlegg.

Kode	Behandling	Beskrivelse
D1	S	Deponering på eller i jorden (f.eks. på fyllplasser osv.)
D2	S	Behandling i jordmiljø (f.eks. biologisk nedbrytning av flytende avfall eller slam i jordbunnen osv.)
D3	S	Innpumping i dypere lag (f.eks. innpumping av pumpbart avfall i borehull, saltdomer eller naturlige geologiske sprekker osv.)
D4	S	Lagunering (f.eks. tømming av flytende avfall eller slam i borehull, dammer eller laguner osv.)
D5	S	Deponering på spesielt tilrettelagt fyllplass (f.eks. plassering i atskilte fôrede hulrom som er tildekket og isolert fra hverandre og fra miljøet osv.)
D6	S	Utslipp i akvatisk miljø, unntatt i havet
D7	S	Utslipp i havet, herunder nedgraving i havbunnen
D8	S	Biologisk behandling som ikke er angitt annet sted på denne listen, og som fører til sammensetninger eller blandinger som sluttbehandles i henhold til sluttbehandlingsformene nevnt i punkt D1 til D12.
D9	S	Fysisk-kjemisk behandling som ikke er angitt annet sted på denne listen, og som fører til sammensetninger eller blandinger som sluttbehandles i henhold til sluttbehandlingsformene nevnt i punkt D1 til D12 (f.eks. fordamping, tørking, røsting osv.)
D10	S	Forbrenning på land
D11	S	Forbrenning til havs
D12	S	Permanent lagring (f.eks. plassering av beholdere i gruver osv.)
D13	L	Blanding eller miksing forut for en av sluttbehandlingsformene nevn i punkt D1 til D12
D14	L	Ompakking før en av sluttbehandlingsformene nevn i punkt D1 til D12
D15	L	Lagring i påvente av en av sluttbehandlingsformene nevn i punkt D1 til D12 med unntak av midlertidig lagring før innsamling på produksjonsstedet
R1	F	Bruk hovedsakelig som brensel, eller på annen måte til framstilling av energi
R2	M	Gjenvinning eller regenerering av løsemidler
R3	M	Gjenvinning eller resirkulering av organiske stoffer som ikke brukes som løsemidler (inkludert kompostering og andre biologiske omdannelsesprosesser)
R4	M	Gjenvinning eller resirkulering av metaller eller av metallforbindelser
R5	M	Gjenvinning eller resirkulering av andre uorganiske materialer
R6	M	Regenerering av syrer eller baser
R7	M	Gjenvinning av komponenter som brukes til opprensing av forurensing
R8	M	Gjenvinning av komponenter fra katalysatorer
R9	M	Regenerering eller annen ombruk av olje
R10	M	Spredning på jordbunnen til fordel for landbruksformål eller økologisk forbedring
R11	M	Bruk av avfall fra en av gjenvinningsformene nevnt i punkt R1 til R10
R12	L	Utveksling av avfall med henblikk på å la det gjennomgå en av gjenvinnings formene nevnt i punkt R1 til R11
R13	L	Lagring av materialer i påvente av å la det gjennomgå en av gjenvinningsformene nevnt i punkt R1 til R12 (med unntak av midlertidig lagring, før innsamling på produksjonsstedet)