



Metodikk og kostnadsprognose for NNDs samfunnsoppdrag

Til: NFD

Dato: 1.6.2025

Pål Mikkelsen
(Sign)

Direktør, NND

1. Sammendrag

Norsk Nukleær dekommisjonering (NND) skal, i henhold til tildelingsbrev, «Statsbudsjettet 2025 – Revidert tildelingsbrev til Norsk nukleær dekommisjonering», datert 02.04.2025 rapportere og utvikle metodikk, på kostnadsprognoser (total kostnad) for oppryddingen frem til ferdigstilling. Prognosen skal inkludere statlige bevilgninger til IFE og NND fra 2018.

Dette dokumentet skisserer de anslåtte kostnadene knyttet til avviklingen av kjernekraftanlegg i Norge, administrert av NND. Det inkluderer estimater for ulike faser av prosjektet, fra innledende planlegging til endelig sanering av området.

Estimatene gir en oversikt over kostnader for innledende planlegging, inkludert mulighetsstudier, regulatorisk samsvar og interessentengasjement, samt forventet varighet for oppdraget.

Videre dekker dokumentet kostnader knyttet til fysisk demontering av kjernekraftreaktorer og tilhørende infrastruktur, utgifter til håndtering, transport og lagring av radioaktivt avfall, og investeringer i sikkerhetsvurderinger og -protokoller for å beskytte arbeidere og miljøet. Kostnader for å rydde opp og gjenopprette området til en sikker tilstand, samt kontinuerlig overvåking/ sikring av området under og etter avviklingen, er også inkludert.

Dokumentet gir et kostnadsestimat for hele livssyklusen til NND sitt oppdrag. Det identifiserer også mulige utfordringer som kan påvirke kostnad og tidslinje, ulike risikoer knyttet til endringer i forskrifter eller samsvarskrav, og hvilken innvirkning dette kan ha på prosjektkostnader.

Kostnadsprognoser konkluderer i denne omgang med et intervall på mellom 32 950 – 56 600 MNOK.

Avslutningsvis nevner dokumentet at denne første versjonen av kostnadsprognosen vil danne grunnlag for videre prosess, et kontinuerlig arbeid som vil utvikles over tid i takt med nye innsikter. Arbeidet med kostnadsprognosen vil skje i nært samarbeid med utviklingen av Nasjonal Gjennomføringsplan.

Innhold

1. Sammendrag	i
2. Innledning.....	1
3. Prosess for prognosearbeidet	1
4. Metodikk for kostnadsprognosen	2
5. Avgrensninger og risikoområder	2
5.1. Avgrensninger	3
5.2. Identifiserte risikoområder	3
6. Kostnadsprognose	7
6.1. Drift og vedlikehold.....	7
6.2. Dekommisjonering	7
6.3. Avfallshåndtering	8
6.4. Etablere nye atomanlegg (lagre og deponier)	8
6.5. Permanent oppbevaring (deponi).....	10
6.6. Sikkerhet	10
6.7. Virksomhetsstyring	11
6.8. Kostnadsprognose samlet.....	11
7. Veien videre	11

2. Innledning

NNDs samfunnsoppdrag er å rydde opp etter Institutt for energiteknikk drift av atomanlegg, til det beste for dagens og fremtidige generasjoner. NND er det nasjonale organet for oppryddingen og for håndtering av radioaktivt avfall. Oppryddingen innebærer videre drift av de atomanleggene NND til enhver tid har konsesjon for å drive. Dette gjelder både nåværende anlegg og eventuelle nye anlegg som opprettes som et ledd i dekommisjoneringsprosessen. Oppryddingen inkluderer i tillegg dekommisjonering av atomanleggene på Kjeller og i Halden, og håndtering av radioaktivt avfall og brukt brensel på en sikker, trygg og forsvarlig måte. Samfunnsoppdraget er forankret i Stortingsmelding 8 (2020-2021) Trygg nedbygging av norske atomanlegg og håndtering av atomavfall.

Norge har hatt fire reaktorer, tre av disse er lokalisert på Kjeller og en i Halden. I tillegg er flere anlegg for håndtering av brensel og radioaktivt avfall etablert. Reaktorene har i særlig grad blitt benyttet til forskning med en rekke krevende eksperimenter og med mange ulike typer brensel, belastning og slutttilstand. Dette har skapt en betydelig kompleksitet i etterhåndtering av brensel, også i internasjonal sammenheng. Virksomheten ved reaktorene har resultert i at Norge i dag besitter 17 tonn brukt reaktorbrensel, deriblant en begrenset mengde høyanriket uran, noe som krever en særskilt beskyttelse.

Norsk Nukleær dekommisjonering (NND) skal, i henhold til tildelingsbrev, «Statsbudsjettet 2025 – Revidert tildelingsbrev til Norsk nukleær dekommisjonering», datert 02.04.2025 rapportere og utvikle metodikk på kostnadsprognoser (totalkostnad) for oppryddingen frem til ferdigstillelse. Prognosen skal inkludere statlige bevilgninger til IFE og NND fra 2018. Kostnadsprognoser med forutsetninger og usikkerhetsspenn er bedt sendt til departementet senest 1 juni 2025.

3. Prosess for prognosearbeidet

NND vurderte at det i den perioden virksomheten er inne i, med gjennomføring av VO og en kritisk hendelse ved anlegget i Halden, at prognosen i sin første versjon skal basere seg på internasjonale referansedata. I tillegg vil prognosen se til tidligere prognoser på enkeltområder, som NND har utført selv. Bakgrunnen for dette er at nøkkelpersonell, som i vanlig tilfelle ville bidratt sterkt inn i prognosearbeidet, reserveres til mer kritiske leveranser. Prosessen henter kjente data internt og fra internasjonale referanser, og gjør en vurdering av disse i forhold til de scenariene som ansees som mest aktuelle i dag. Virksomhetsstrategien i NND gir en innsikt i hva som skal gjøres innenfor dens tidshorisont (5 år), og den peker også ut en retning som kostnadsprognosen baserer seg på.

Prognosen er tenkt som en støtte til NND selv, men også til eierne, for å gi en løpende indikasjon på forventet ressursbruk for samfunnsoppdraget. NND ser det som formålstjenlig å oppdatere prognosen hvert år de neste tre årene for deretter å endre intervallet til hvert annet år.

4. Metodikk for kostnadsprognosen

Prognosen skal, i sin første utgave, utarbeides i tråd med de budsjettområdene som NND jobber etter per dags dato. Disse budsjettområdene er basert på IAEA/ NEA dokumentasjon for dekommisjonering av atomanlegg.

Områdene er:

- Drift og vedlikehold
- Dekommisjonering
- Avfallshåndtering
- Permanent oppbevaring
- Etablere nye Atomanlegg
- Sikkerhet
- Virksomhetsstyring

Innenfor hver av disse områdene ligger det flere veivalg og en rekke mulige scenarier å løse oppdraget på. I sin første versjon vil kostnadsprognosen overordnet beskrive hvilke løsninger NND har innenfor hvert budsjettområde og angi en prognose for et lavt estimat og et høyt estimat per område. I kommende prognoser er ambisjonen å vise i mer detalj hva de ulike scenariene koster ved å prise de ulike «byggeklossene» i hvert scenarium. Da vil prognosen kunne sette sammen byggeklossene på flere måter og dermed kunne gi svar på totalkostnaden for ulike veivalg og løsninger. På denne måten blir kostnadsprognosen et arbeidsverktøy for oppdraget med å finne den beste og mest kostnadseffektive løsningen.

IAEA – Cerrex

International Atomic Energy Agency (IAEA) har utarbeidet “Cost estimation for research reactor decommissioning in Excel (Cerrex)”. Cerrex er utarbeidet for å estimere dekommisjonerings-kostnader for forskningsreaktorer og kommersielle reaktorer. Cerrex baserer seg på «International Structure for Decommissioning Cost» (ISDC), og er IAEA sin anbefaling for å estimere dekommisjoneringskostnader.

NND har vurdert om Cerrex kan benyttes i kostnadsprognosen. Cerrex ble bygget på strukturen og kostnadsmetodikken i ISDC. Cerrex har en vesentlig mangel knyttet til input data når det kommer til type avfall, materialer og prosesser. Anleggene i Norge besitter, som resultat av at de er brukt til mange ulike typer forskning, brensel med en betydelig kompleksitet. Avfall, materialer og brukt brensel utgjør en vesentlig andel av kostnadsbildet i kostnadsprognosen og nettopp fordi det er så ulikt utgangspunkt sammenlignet med andre land har NND konkludert med at Cerrex ikke bør benyttes i prognosearbeidet.

5. Avgrensninger og risikoområder

Norsk Nukleær dekommisjonering (NND) skal, i henhold til tildelingsbrev, «Statsbudsjettet 2025 – Revidert tildelingsbrev til Norsk nukleær dekommisjonering», datert 02.04.2025 rapportere og utvikle metodikk, på kostnadsprognoser (totalkostnad) for oppryddingen frem til ferdigstillelse. Prognosen skal inkludere statlige bevilgninger til IFE og NND fra 2018. Kostnadsprognoser med forutsetninger og usikkerhetsspenn skal sendes departementet senest 1. juni 2025.

5.1. Avgrensninger

Tildelingsbrev «Statsbudsjettet 2025 – Revidert tildelingsbrev til Norsk nukleær dekommisjonering», datert 02.04.2025, setter oppstart for avgrensningen til 2018. Slutt for avgrensninger er definert til tidspunktet da de nukleære anleggene i Halden og på Kjeller er blitt fristilt, kombinert lager og deponi for lav- og mellomaktivt radioaktivt avfall (KLDRA) er lukket og driftskonsesjon for deponi er gitt. I dagens veikart legges det til grunn at dette oppnås i 2060. Denne tidshorisonten ligger til grunn for denne versjonen av prognosens vurderinger og kalkulasjoner.

5.2. Identifiserte risikoområder

IFE har i 2024 oppdatert risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS) av Eiendom, Bygg og anlegg (EBA), digital sikkerhet og organisatorisk sikkerhet. Det er levert tiltaksplaner fra alle ROS-ene til DSA. DSA har jevnlige møter med IFE og NND for å følge opp tiltaksplanene. I tillegg implementeres erfaringsbaserte risikoområder utarbeidet av Nuclear Energy Agency (NEA), i forbindelse med dekommisjonering av kraft- og forskningsreaktorer. Vesentlige risikoområder prognosearbeidet vil ta hensyn til er:

Tillatelser

IFE og NND har erfaring med at det tar til dels lang tid å få nødvendige tillatelser fra offentlige instanser, ofte også lenger enn hva denne usikkerheten har vært hensyntatt med i planleggingen. Disse forsinkelsene forventes å ha vesentlig påvirkning på kostnadsestimatet.

Brukt brensel

Kapasitetsutnyttelse av brenselslagre i Halden og på Kjeller er uendret i 2024. IFEs tidligere vurderinger viser at egne brenselslagrene har tilstrekkelig kapasitet for å oppbevare alt brensel. NND vurderer dette som lite sannsynlig på grunn av lagrenes alder og tilstand, ref. også nylig hendelse i Halden. Det vil bli nødvendig å oppdatere og bygge om brenselslagre og håndteringsutstyr, samt etablere nye lagre og inspeksjon/håndteringsanlegg for brukt brensel på både kort og lang sikt. Dette vil bli nødvendig selv om det lykkes med å uttransportere, inspisere, behandle, ompakke og evt. mellomlagre hele eller deler av det brukte brenselet, fra både "Stavbrønnen" og Halden-anlegget, hos Studsvik i Sverige. Valg av løsninger for håndtering og lagring av det brukte brenselet har meget stor påvirkning på kostnadsestimatet.

Teknisk tilnærming

Primærsystemet kan vise seg å bli mer krevende å dekommisjonere enn først antatt. Reaktortanken og de indre komponenter kan være mer bestrålt enn forventet, noe som kompliserer prosessen ytterligere. I tillegg kan betongelementer være hardere enn forventet og det kan være mer kontaminert materiale enn opprinnelig beregnet. Disse faktorene kan ha en middels påvirkning på kostnadsestimatet.

Avfallshåndtering

Mulige risiko knyttet til avfallshåndtering kan være at avfallshåndteringsanlegget stenges. I tillegg kan en blokkering av vei, og eventuell tredjeparts hindring av kjøretøy forekomme. Lokal, offentlig motstand i forbindelse med tungtransport er et ytterligere scenaria. Mindre påvirkning av kostnadsestimatet.

Graden av kontaminering av det anleggsavfallet som tas ned under dekommisjonering er uvisst og kan skape dels forsinkelser og dels økt mengde avfall som må klassifiseres som radioaktivt. En løpende

kontroll av dette er inkludert i dekommisjoneringsarbeidet, men utgjør altså en usikkerhetsfaktor per dags dato. Dette kan gi en middels påvirkning av kostnadsestimatet.

Transport

Transport av brensel, radioaktivt avfall og friklasset dekommisjoneringsavfall vil være en risikofaktor. Dette gjelder både i form av selve transportformene som velges og også som kostnadsfaktor i prognosen. Det siste som følge av hvilke alternativer som velges, som igjen vil ha ulike utslag på kostnadene.

Transport vil derfor være en viktig byggekloss, som må etableres for de ulike alternativene som vurderes. Dette kan gi en lav påvirkning av kostnadsestimatet

Frigivelseskriterier

Atomanlegg er underlagt atomenergiloven, det gjelder også storparten av avfallet et atomanlegg genererer, da avfallet vil inneha *atomsustans*.

Det er ikke etablert kvantitative frigivelseskriterier (unntakskriterier) for å unnta hele eller deler av et atomanlegg eller avfall med atomsustans fra atomenergilovens anvendelse. Departementet (HOD) kan derimot unnta fra atomenergilovens regler visse slag atomanlegg, atombrensel, radioaktive produkter eller atomsustans som *etter dets mening medfører liten fare*. Med dette foreligger det et subjektivt vilkår uten ytterligere veiledning til imøtekommelse.

Det foreligger internasjonal praksis for å ivareta avfall med svært lave faremomenter i samsvar med nasjonens øvrige regelverk for avfallshåndtering. NND vil sende flere søknader for at unntak kan gis for avfall og for deler av og hele atomanlegg slik at dette kan ivaretas iht. det øvrige regelverk.

Ved å søke om unntak, og benytte grenseverdier i øvrig regelverk (primært forurensingsloven) for å synliggjøre at unntak medfører liten fare, antas det at opptil 70 % av avfallet fra dekommisjonering av atomanleggene håndteres som ikke-radioaktivt og ikke-deponeringspliktig radioaktivt avfall. Det påpekes at dette er usikre estimat jf. at det har vært forskningsreaktorer.

For ikke-radioaktivt avfall er det et etablert marked som NND kan benytte gitt at unntak gis. Skal derimot alt avfall håndteres iht. atomenergiloven vil avfall disponeres i deponi for atomsustans, det vil si et konsesjonsbelagt atomanlegg, bygget, eiet og drevet av NND.

Det foreligger usikkerhet til atomenergilovens anvendelse på avfall, og det forventes å ha vesentlig påvirkning på kostnadsestimatet.

Håndtering av avhengigheter som konsekvens av endring av veivalg

I den fase NND står i per 2025 er det mange uavklarte forhold og det pågår planlegging av ulike scenarier i parallell. Desto lenger tid det tar før NND har et tilstrekkelig grunnlag for å velge endelig konsept, desto mer ressurskrevende blir det å løse oppdraget innen angitt sluttdato 2060.

Avhengighetene forventes også å bli en risiko for «vente- eller utsettelseskostnader». Dette er kostnader NND vil møte dersom organisasjonen som er etablert for en del av oppdraget må vente/ ha en senere framdrift som følge av forsinkelser i andre deler av oppdraget.

For å kunne håndtere denne risikoen er det NNDs målsetning å ha en så fleksibel organisasjon som mulig, hvor ressurser optimalt sett skal kunne flyttes mellom prosjekter. NND anerkjenner at dette blir krevende da det til dels er svært spesialisert kompetanse som må engasjeres på de ulike områdene.

Regulatoriske endringer

Regulering av kjernekraftverk og dekommisjonering er et komplekst og omfattende tema som kan variere betydelig mellom ulike land. Strengere sikkerhetskrav, miljøkrav, endring i internasjonale standarder samt utvikling av ny teknologi er noen mulige regulatoriske endringer som kan forekomme i årene fremover. NND skal bygge nye atomanlegg i form av lager, deponi og muligens behandlingsanlegg. Det har ikke blitt gjort på 60 år i Norge og det er usikkerhet knyttet til godkjennings- og reguleringsprosesser for denne type anlegg. Dette forventes å ha vesentlig påvirkning på kostnadsestimatet

Sikkerhet

Generelt sett er sikkerheten ved NNDs og IFEs atomanlegg tilfredsstillende ivaretatt, men det er ulikt nivå for enkelte anlegg. Sikkerhet omfatter «safety» (beskyttelse mot ulykker, uhell og begrense konsekvenser av slike), «security» (forhindre, redusere konsekvensen av og avskrekke ondsinnede handlinger) og «safeguards» (sørge for kontroll med atombrensel og følsom teknologi, slik at det verifiseres at dette kun brukes til fredelige formål). Det arbeides kontinuerlig med å styrke sikkerheten ved atomanleggene.

I tillegg må man forvente endringer i verdensbildet i årene som kommer. Med stor sannsynlighet vil politikk, geopolitisk ustabilitet, økonomiske svingninger og teknologiske fremskritt påvirke grad av sikkerhet i fremtiden. Utfordringen med å skaffe nødvendig kapasitet og kompetanse som kan sikkerhetsklareres til riktig nivå, og tiden det tar å få sikkerhetsklarert eksterne konsulenter og systemer, har middels til stor påvirkning på kostnadsestimatet (manglende fremdrift).

Offentlig påvirkning

Offentlige myndigheter spiller en viktig rolle i å regulere og påvirke samfunn og nærmiljø. Dette kan prege dekommisjoneringsprosessen på flere måter som kan endre kostnadsbildet eller forårsake forsinkelser. Dekommisjonering i de kommende år vil bestå av mange ulike prosjekter og prosesser som vil være i behov av byggetillatelse, rivetillatelse eller andre godkjenninger. Forsinkelser eller økte krav kan komme til å både forårsake endring i prosesser samt gi økte kostnader. I tillegg er både drift av dagens anlegg og videre dekommisjoneringsprosess avhengig av gode leveranser fra lokal infrastruktur som blant annet veinett, strømnnett samt leveranser av vann- og avløpstjenester.

NND på sin side må jobbe videre med å utvikle god kompetanse innenfor saksbehandling. En effektivitet og nøyaktighet i saksbehandlingen vil skape forutsigbarhet og tillit. Det er også et viktig bidrag til å lage gode grunnlag som vil underbygge raske, kostnadseffektive og robuste beslutninger.

Juridisk

Uforventede anmeldelser, juridiske tvister eller krav kan oppstå, noe som kan medføre betydelige kostnader og forsinkelser. En særskilt utfordring her er Lov om offentlig anskaffelse, og de klagemuligheter denne gir. Kontraktsbrudd fra NND, IFE, leverandør eller underleverandør kan også føre til juridiske komplikasjoner og gi økonomiske konsekvenser. Videre kan tidligere godkjente

løsninger bli utfordret gjennom nytt regelverk, noe som kan kreve revisjon av planer og prosedyrer, og dermed påvirke kostnadsestimatet.

Anskaffelser

Alt nødvendig utstyr for å få gjennomført alle operasjoner er ikke tilgjengelig i Norge og det er usikkerhet knyttet til importtillatelse ved anskaffelse av slikt utstyr. Reglementet omkring offentlige anskaffelser og også sikkerhetsgraderte anskaffelser er godt, men det er risiko for klager og forsinkelser. NND anser samlet rammevilkårene her som et vesentlig bidrag til det prosessuelle omkring anskaffelsene som skal gjøres.

Områderisiko

Nærmiljøet rundt atomanleggene har flere risikoelementer som må tas i betraktning ved opprydning og dekommisjonering. Et av anleggene er lokalisert i fjell, noe som gir en naturlig beskyttelse, men også utfordringer knyttet til tilgang og sikkerhet. Utenfor fjellet er det relativt liten tomt som begrenser plass til opprydningsarbeid og lagring av avfall. Veiene rundt anleggene er trange, noe som kompliserer transport av tungt utstyr og avfall. En skole er lokalisert som en av de nærmeste naboene, noe som kan kreve ekstra tiltak for å sikre at opprydningsarbeid ikke utgjør en risiko for elever og ansatte.

Anlegget på Kjeller er i 2025 fortsatt i IFE sitt eie, men det er iverksatt prosjekter for å avklare deling mellom den nukleære delen og øvrige deler av IFE slik det vil framstå etter en virksomhetsoverdragelse.

Det gjennomføres miljø- og utslippsstudier både i Halden og på Kjeller, som vil kunne påvise at det vil være behov for mer omfangsrike opprensningsoperasjoner enn antatt.

Områderisiko vurderes å kunne ha en vesentlig påvirkning på kostnadsestimatene.

Kompetanse

I forbindelse med dekommisjoneringsprosessen vil kompetanse og ressurser være avgjørende. NND skal sikre at det til enhver tid er riktig kompetansesammensetning gjennom hele organisasjonen. Dette inkluderer spesialkompetanse innenfor dekommisjonering og håndtering av radioaktivt avfall. Det arbeides kontinuerlig med opplæring og utvikling for å opprettholde og forbedre kompetansen. Ved en forsinket fremdrift vil ansatte med nukleær kompetanse og erfaring erstattes med personell som har kompetanse uten erfaring, dette som følge av naturlig avgang. Alternativt vil internasjonal kompetanse kunne innhentes, under forutsetning at sikkerhetsklarering blir ivarettatt.

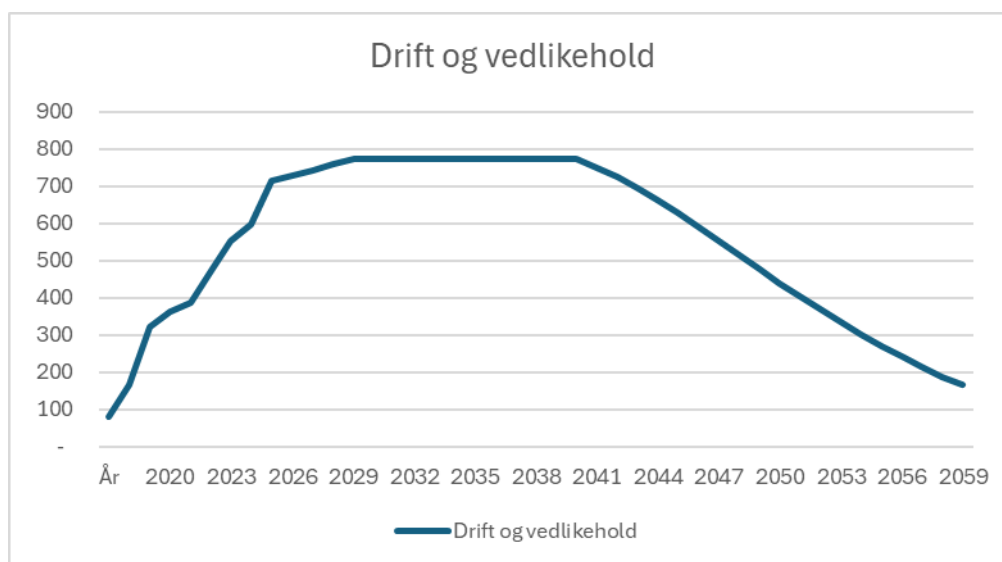
Ulike løsninger vil også påvirke hvilken kompetanse som må anskaffes til NND. Som et eksempel vil det kreve en vesentlig bemanningsøkning i NND, dersom det brukte brenselet ikke kan sendes til behandlingsanlegg utenlands.

6. Kostnadsprognose

6.1. Drift og vedlikehold

Kostnadsoverslag til drift og vedlikehold inkluderer statlige bevilgninger fra 2018 og frem til i dag og tar videre utgangspunkt i drift per 2025, justert for kjente kostnader i kommende år samt antagelser når det gjelder lovkrav og fremdrift. For å drifte anlegg på en forsvarlig måte i kommende år kreves det betydelig innsats i nødvendig vedlikehold for å sikre en trygg drift og et godt beredskap. Løpende kostnader til drift og administrasjon av organisasjon og anlegg for å sikre at alle nasjonale og internasjonale lovkrav er ivaretatt danner grunnlag for kostnadskalkylen. I tillegg kommer kostnader til teknisk vedlikehold, beredskapsplaner, sikkerhetsvurderinger i alle ledd samt hensynet til mennesker, miljø og lokalsamfunn. Å ivareta, beholde, samt å utvikle nødvendig kompetanse til å drifte anleggene på en forsvarlig måte blir helt avgjørende for fremdrift og suksess i kommende år. Kostnadsberegninger er ikke justert for prisvekst og inflasjon.

Avhengig av hvor raskt NND kommer i posisjon til å starte dekommisjoneringsarbeidet og dermed behovet for å øke bemanningen, anslår prognosen en kostnad på mellom 18 500 og 28 500 MNOK fram til 2060.



6.2. Dekommisjonering

Kostnadsestimatet omfatter kostnader fra start (2018) via fysisk demontering innenfor en konsesjon som tillater dekommisjonering og frem til området er utenfor reguleringskontroll. Dette inkluderer rivning av bygninger og infrastruktur, håndtering av avfall fra demontering til fjerning fra stedet til midlertidig lagring, deponi eller friklassifisering. Antatt kostnad for dekommisjonering ligger i intervallet 2 000 -3 500 MNOK.

Som en internasjonal sammenligning kan en beregning for Forsmark, Barsebäck og Ringhals i Sverige legges til grunn. Der ble dekommisjoneringen vurdert til 82 6000 MNOK med en avfallsmengde 10 ganger høyere enn antatt i Norge. En forholdsvis vurdering plasserer kostnaden innenfor det antatte intervallet for Norge.

6.3. Avfallshåndtering

Det brukte atombrenselet er i dag lagret ved ulike lagre på Kjeller og i Halden. For å ivareta sikkerhet gjennomfører NND kontinuerlig drift, overvåkning og vedlikehold av lagrene, samt overvåkning av omgivelsene rundt lagrene. Anbefalinger for sikker lagring av brukt atombrensel er beskrevet i Internasjonale standarder, og disse settes som nasjonale krav ved vedtak fra DSA. Lagrene, som ble bygget på 1950- og 60-tallet, er i varierende grad i utilfredsstillende stand og oppfyller ikke dagens internasjonale anbefalinger. Det er ikke forhold som viser at det lagrede brenselet er til fare for omgivelsene på kort sikt.

NND og IFE samarbeider om anskaffelser av nytt mellomlager for brukt brensel og NND har overtatt prosjekteierskapet for anskaffelsen. Det er stor usikkerhet knyttet til brukt brensel da Norge har drevet forskningsvirksomhet på dette og sammenlignet med andre land har et mye bredere spekter av type brensel. Norge har 17 tonn brukt atombrensel. Prognosen har vurdert en løsning for å sende hele eller deler av dette til utlandet for inspeksjon, behandling og evt. mellomlagring, som anses som den rimeligste løsningen. I den andre enden av kostnadsspekteret er bygging av eget behandlingsanlegg i Norge.

Disse alternativene danner et intervall på mellom 3 500 og 10 000 MNOK.

6.4. Etablere nye atomanlegg (lagre og deponier)

DSA har pålagt IFE å forbedre dagens lagre for brukt brensel, og å utvide lagringskapasitet hvor nødvendig. I praksis betyr dette at nye lagre er nødvendig, siden de nåværende lagrene er mer enn 50 år gamle og ikke møter alle dagens krav. DSA har også påpekt viktigheten av å basere løsningen for lageret på relevante IAEA anbefalinger.

En usikkerhet i prosjektet er lokasjon av det nye lageret/ kombinert lager og deponi. I LARA-prosjektet (Lager for radioaktivt avfall), er det utarbeidet en anbefaling for hvor alle nye lagre for radioaktivt avfall skal plasseres. NND legger til grunn at et lager for brukt brensel bør samlokaliseres med et nytt lager for radioaktivt avfall, spesielt begrunnet med sikringshensyn og for å unngå flere lokaliseringsprosesser. NND har tidligere konkludert med at det nye anlegget bør plasseres på en ny tomt, som sikrer at tilstrekkelig areal er tilgjengelig for både deponering, behandling og lagring, og slik at lagring av brukt brensel ikke vil forstyrre drift og dekommisjonering ved dagens anlegg. Det er dermed nødvendig å vurdere andre muligheter å forbedre lagringsforholdene på kort sikt (10 til 15 år).

IFE har konsesjon med hjemmel i atomenergilooven for drift av det kombinerte lager og deponi for lav- og middelsaktivt radioaktivt avfall (KLDRA), mens Statsbygg eier KLDRA og har konsesjon for å eie det. Etter gjennomført virksomhetsoverdragelse av KLDRA til NND (2025/2026) overføres eierskapet fra Statsbygg til NND. IFE besluttet i mars 2020 å midlertidig stanse deponeringen i KLDRA på bakgrunn av usikkerhet om funksjonskravet for anlegget ble overholdt.

DSA påla IFE å stanse deponering av radioaktivt avfall i kombinert lager og deponi for lav og middelaktivt radioaktivt avfall (KLDRA) i Himdalen i desember 2023. Inntil deponeringen eventuelt kan gjenopptas, må radioaktivt avfall som IFE mottar og behandler, lagres på Kjeller. IFE har i dag konsesjon til drift av Radavfallsanlegget på Kjeller, Norges nasjonale behandlingsanlegg og lager for radioaktivt avfall. IFE har også tillatelse i henhold til forurensningsregelverket til mottak, behandling og lagring av denne type avfall.

De viktigste prioriteringene de kommende årene blir å få på plass grunnleggende byggesteiner for gode avfallsruter, avfallsruter som er planlagt å benyttes gjennom hele dekommisjoneringsprosessen. For å lykkes med avfallshåndtering er det seks kritiske elementer som må på plass;

- et kortsiktig lager på Kjeller gjennom program KLAB (kortsiktig lagring og avfallsbehandling)
- kortsiktig lager for brukt brensel på Kjeller
- kortsiktig lager for mellomaktivt avfall i Halden
- kortsiktig lager for brukt brensel i Halden
- kortsiktig lager for avfall på KLDRA
- kjøp av ekstern deponikapasitet (gitt unntak fra atomenergiloven vedr. atomsubstans) – evt. kortsiktig lager for atomsubstans i Halden (for det som ellers ville ha blitt deponert eksternt)
- tilleggsarealer både på Kjeller og i Halden, spesielt for å etablere lagre i Halden

IFE har i dag begrenset lagerkapasitet for det aktuelle avfallet, men jobber gjennom prosjektet KLAB med å etablere ny kortsiktig lagerkapasitet, samt nye behandlingsløsninger.

NND jobber tilsvarende med å utrede bruk av lagerhall i KLDRA samt etablering av kortsiktige lagre på eksisterende område i Halden, eller gjennom kjøp av tilleggsareal nær anlegget.

Kostnadsprognosen anslår et nivå på mellom 2 250 – 3 800 MNOK for å ferdigstille, drifte og potensielt avvike midlertidige lagre for lav- og middelsaktivt radioaktivt avfall i perioden fram til endelig lagringsanlegg er ferdigstilt.

MMC (Mobile Melt-Consolidation)

NFD har bedt IFE og NND samarbeide om å finne løsninger med USA for håndtering av IFEs beholdning av høyanriket uran og plutonium. Det er etablert et samarbeidsprosjekt med U.S. Department of Energy (US DoE), ved National Nuclear Security Administration (NNSA) og Savannah River National Laboratory (SRNL) for å utvikle en metode for å eliminere høyanriket uran. I september 2021 ble det inngått en «Implementation Agreement» på regjeringsnivå mellom USA og Norge.

Det er planlagt innkjøp av smelteovn (MMC – Mobile Melt-Consolidation) til behandling av materialene, anlegg skal etter planen settes opp på Kjeller etter utredning og godkjente tillatelser. Anlegget er å regne som et utviklingsprosjekt, og det gjenstår betydelig usikkerhet rundt plassering, tillatelser, avhengigheter, funksjon etc. Før anlegg monteres og settes i drift er det nødvendig at noe personell til videre drift og operasjon av anlegg ansettes og trenes.

Kostnadsanslag inneholder anskaffelse av anlegg, montering samt drift av anlegg i kommende år. Investerings- og dekommisjoneringskostnaden knyttet til MMC estimeres til 250 MNOK + 30 MNOK i drift for MMC anlegget. Denne investeringen er inkl i kostnadsprognosen for Etablere nye atomanlegg (lagre deponier) på mellom 2 25 – 3 800 MNOK.

6.5. Permanent oppbevaring (deponi)

En del av NND sitt oppdrag er å finne et sted for permanent oppbevaring (deponering) av radioaktivt avfall. NND søker derfor primært etter en egnet tomt som kan brukes til:

- Mellomlagring av brukt brensel (prioritert og dimensjonerende for tomtestørrelse, sikring etc.)
- Mellomlagring av deponipliktig radioaktivt avfall (LARA)
- Mellomlagring av ikke-radioaktivt og ikke-deponipliktig avfall (hvis man ikke finner en løsning på deponimarkedet - får aksepterte prosesser for friklassing)
- Deponering på ca. 100 meters dyp (KLDRA II) av deponipliktig avfall (hentes fra LARA og kortsiktige lagre), og evt. annet radioaktivt avfall (hentes fra de andre mellomlagrene)
- Dypdeponering (400 – 600 meter) av brukt brensel

Det antas at en ny tomt ikke vil være klar til bruk før 2035.

Per 2025 vurderes en løsning med dypdeponi (Deep geological repository = DGR) som primærløsning, og en løsning med dype borehull (DBD) som en interessant opsjon. Prognosen baserer seg på en oppdatering av AINS Group sin vurdering fra 2020 og viser et intervall på 2 100 MNOK – 4 900 MNOK. Anleggene som inngår i AINS sin vurdering planlegger for en kapasitet på 28 KBS-3 kapsler (kärnbrenselehandtering) (i DGR) eller 69 BSK kapsler (brennstoffkapsler) (i DBR), som muliggjør en lagring på mellom 56 og 154 tonn radioaktivt avfall.

Før plassering av brukt brensel i deponi skal det innkapsles i sikre beholdere. Basert på rapport fra AINS Group fra 2022 har kostnadsprognosen lagt til grunn en investeringskostnad for et slikt anlegg på 800 – 1 300 MNOK.

Onkalo i Finland har ferdigstilt bygging av dypdeponi, for endelig deportering av nukleært avfall. Anlegget har en kapasitet for å lagre opptil 6 500 tonn uran og kostet 12 000 MNOK å bygge.

Samlet danner kostnadsprognosen for permanent oppbevaring et intervall på mellom 2 900 og 6 200 MNOK.

6.6. Sikkerhet

Oppstart av prosjekt Grunnsikring startet på IFE i 2018, og har blitt videreført hos NND etter gjennomført virksomhetsoverdragelse for atomanleggene i Halden. Det forutsettes at samme prinsipp videreføres for atomanleggene på Kjeller og KLDRA. Påløpt per 2024 er 290 MNOK, og det forventes en proporsjonal økning i fremtiden, tallene er justert for kjente forhold informert om i revidert nasjonalbudsjett 2025, og budsjettinnspill 2026. Det forutsettes en tidslinje frem til 2060.

Prognose for sikringsrelaterte kostnader i perioden estimeres til mellom 1 500 MNOK og 1 900 MNOK.

Alle tiltak som NND setter i verk må sikkerhetsvurderes og i tillegg være gjenstand for en tredjepartsvurdering. Det forventes at det i de neste 3-5 årene vil være ekstra aktivitet på dette området før det faller til et fallende nivå på linje med dekommisjoneringsarbeidet fra 2030.

Prognose for kostnader til sikkerhetsvurderinger antas å havne i intervallet 1 200 - 1 400 MNOK.

Totale sikkerhetskostnader prognostiseres til 2 700 MNOK – 3 300 MNOK.

6.7. Virksomhetsstyring

NND arbeider kontinuerlig for å sikre en intern styring og kontroll som er tilpasset virksomheten og oppdraget. Viktig i kommende år blir det å bygge en solid digital plattform som kan støtte opp under virksomhetsprosesser på en effektiv og sikker måte. Med økende trusler fra cyberangrep er det viktig med robuste IT-løsninger for å beskytte sensitive data og sikre en kontinuerlig drift.

I årene fram til virksomhetsoverdragelse av KLDRA og Kjeller er på plass vil det være en relativt høy årlig kostnad knyttet organisasjonssammenslåing, -utvikling og drift av denne. Likeledes vil det være en periode fram til alle ledelsessystemer har blitt ferdig utviklet og funnet sin form, før også dette går over i en mer driftsfase. Det prognostiseres kostnader i størrelsesorden 1 100 MNOK til 1 300 MNOK for virksomhetsstyring i perioden.

6.8. Kostnadsprognose samlet

Samlet prognostiseres samfunnsoppdraget til å havne i intervallet 32 950 – 56 600 MNOK.

Budsjettområde	Lav	Høy
Drift og vedlikehold	18 500	28 500
Dekommisjonering	2 000	3 500
Avfallshåndtering	3 500	10 000
Permanent oppbevaring	2 900	6 200
Etablere nye atomanlegg	2 250	3 800
Sikkerhet	2 700	3 300
Virksomhetsstyring	1 100	1 300
Totalt	32 950	56 600

Det påpekes at kostnadsprognosen er utarbeidet med til dels svært store usikkerheter, som beskrevet i dokumentet.

Per dags dato er det ikke avklart hvilke løsninger som skal velges innenfor brensels- og avfallshåndtering. Lokalisering av et eventuelt nasjonalt behandlings- og lagrings-/ deponeringsanlegg er ikke klart. Videre er oppstart og varighet av den fysiske dekommisjoneringen av anleggene ikke bestemt. Innsikt i behovet for mer kortsiktige løsninger for lager begynner å falle på plass, men endelige lokasjoner og utforming av disse gjenstår.

7. Veien videre

Arbeidet med en samlet kostnadsprognose og metodikk for dette, for å løse NND sitt samfunnsoppdrag, er en kontinuerlig prosess som vil utvikles over tid i takt med nye innsikter og behov. Det blir viktig å innarbeide en god arbeidsmetodikk i organisasjonen, slik at arbeidet med prognosen forankres og blir en naturlig del av den strategiske utviklingen.

De verktøyene som tas i bruk i denne prosessen, vil også benyttes videre og bidra til en mer systematisk og kunnskapsbasert tilnærming fremover.

NND ser det som hensiktsmessig å oppdatere prognosen hvert år de neste tre årene for deretter å endre intervallet til hvert annet år.

NND har på oppdrag fra NFD startet arbeidet med en Nasjonal Gjennomføringsplan (NGP) for samfunnsoppdraget til NND. Kostnadsprognosen med tilhørende metodikk og NGP vil framover være tett sammenknyttet og trekke på hverandres ressurser og innsikt.