

RAPPORT

# RINGVIRKNINGER AV KJERNEKRAFTANLEGG I HALDEN KOMMUNE



**MENON-PUBLIKASJON NR. 77/2024**

Av Jonas Erraia, Frida Aulie, Odin Dager Moe, Sander Aslesen og Even Winje



## Forord

På oppdrag for Halden Kjernekraft har Menon beregnet ringvirkningene av etablering av kjernekraftverk i Halden kommune. Dette er gjort ved å anvende Menons ringvirkningsmodell på den økonomiske aktiviteten som skapes ved kraftverket, samt deres leverandører. Vi ser også på kjernekraftanleggets rolle i det regionale kraftsystemet, samt kjernekraft som kilde til økt konkurransefortrinn for industrien i Halden.

Prosjektansvarlig har vært Jonas Erraia, Sander Aslesen har vært prosjektleder med Frida Aulie og Odin Dager Moe som prosjektmedarbeider.

Menon Economics er et forskningsbasert analyse- og rådgivningsselskap i skjæringspunktet mellom foretaksøkonomi, samfunnsøkonomi og næringspolitikk. Vi tilbyr analyse- og rådgivningstjenester til bedrifter, organisasjoner, kommuner, fylker og departementer. Vårt hovedfokus ligger på empiriske analyser av økonomisk politikk, og våre medarbeidere har økonomisk kompetanse på et høyt vitenskapelig nivå.

Vi takker Halden Kjernekraft for et spennende oppdrag. Forfatterne står ansvarlig for alt innhold i rapporten.

---

Juni 2024

Jonas Erraia, Partner  
Prosjektansvarlig  
Menon Economics

---

Sander R. Aslesen, Senior Analyst  
Prosjektleder  
Menon Economics

# Innhold

<b>SAMMENDRAG</b>	<b>3</b>
Ringvirkninger	3
Kjernekrafts bidrag til det regionale kraftsystemet	5
<b>INNLEDNING OG BAKGRUNN</b>	<b>7</b>
<b>RINGVIRKNINGSANALYSE</b>	<b>9</b>
Datagrunnlag	9
Usikkerhet tilknyttet datagrunnlag	12
Ringvirkninger av driftsfasen	13
Sysselsettingseffekter	13
Verdiskaping	15
Skatteeffekter	16
Ringvirkninger av utbyggingsfasen	17
<b>KJERNEKRAFT SOM KILDE TIL ØKT KONKURRANSEKRAFT</b>	<b>20</b>
Mulige økonomiske effekter fra økt regional kraftproduksjon	22
<b>VEDLEGG</b>	<b>25</b>
Vedlegg A Generelt om ringvirkninger	25

## Sammendrag

Halden Kjernekraft utreder etableringen av et kjernekraftverk i Halden kommune med mellom én og fire Small Modular Reactors (SMR). Disse enhetene vil ha en samlet kapasitet på mellom 300 og 1200 MW årlig. Menon Economics har gjennomført en ringvirkningsanalyse knyttet til både driftsfasen og utbyggingen av kjernekraftverket. Ringvirkningsanalysene er basert på NVE sin LCOE beregning for kjernekraft i kombinasjon med data fra oppdragsgiver. Videre har vi vurdert anleggets integrasjon i det regionale kraftnettverket og dets bidrag til økt konkurransekraft for regional industri. Under følger en oppsummering av rapporten.

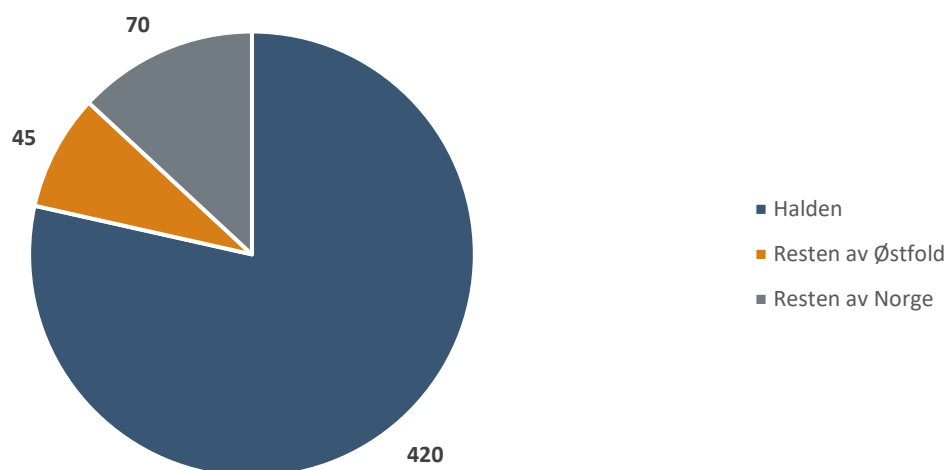
### Ringvirkninger

Ulike deler av økonomien er tett bundet sammen. Når en bedrift øker sin etterspørsel etter varer og tjenester vil det bidra positivt til sysselsetting og verdiskaping i andre bedrifter og næringer. I denne analysen kvantifiserer vi disse effektene ved hjelp av en ringvirkningsanalyse, hvor vi beregner sysselsettingen og verdiskapingen i hele verdikjeden som vil kunne understøttes av et kjernekraftverk i Halden.

#### Driftsfasen

Vi finner at et kjernekraftverk på 300 MW i Halden vil kunne understøtte rundt **535 årsverk i driftsfasen**. Denne sysselsettingen fordeler seg geografisk som illustrert i Figur A.

Figur A. Geografiske sysselsettingseffekter i driftsfasen for et kjernekraftverk på 300 MW i Halden. Kilde: Menon Economics

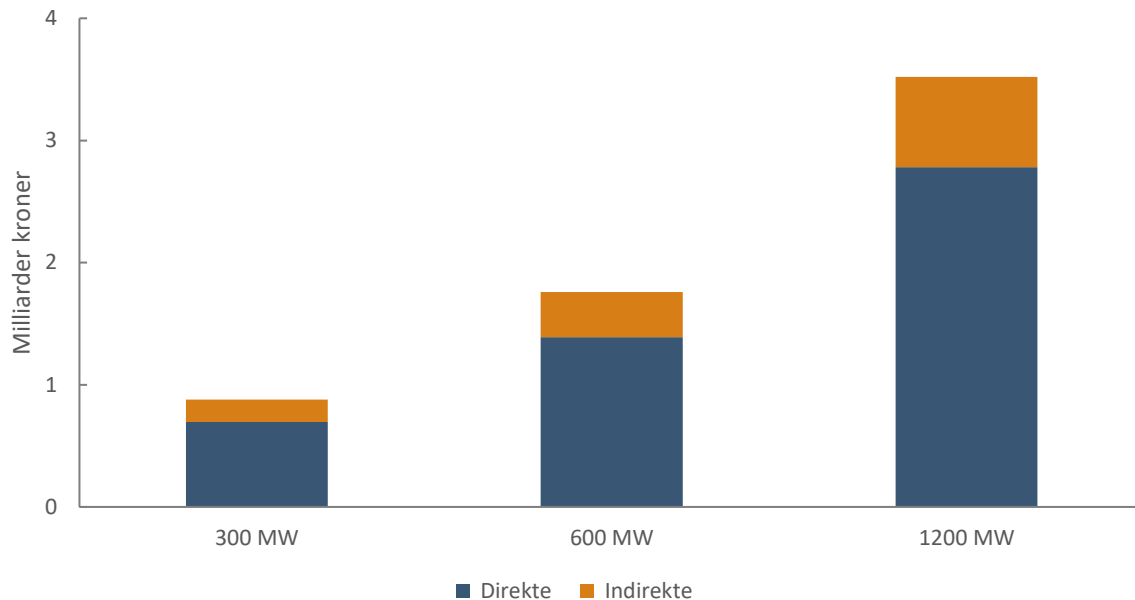


420 av 530 årsverk vil være i Halden, mens ytterligere 45 årsverk vil understøttes i resten av Østfold. Dette inkluderer både direkte sysselsatte, som jobber ved kraftverket, og indirekte sysselsatte som jobber i leverandørene til kraftverket.<sup>1</sup> For et kraftverk på 1200 MW vil de årlige sysselsettingseffektene være rundt 1050 årsverk, hvorav 80 prosent vil komme i Østfold inkludert Halden.

<sup>1</sup> De direkte sysselsatte er beregnet av KSU i en rapport basert på forholdstall fra svenske kraftverk.

I tillegg til at kraftverket vil kunne bidra til økt sysselsetting, vil det også bidra til økt verdiskaping i både Halden og nasjonalt. Basert på vår ringvirkningsmodell estimerer vi at et kraftverk på 300 MW vil kunne understøtte om lag 875 millioner kroner i årlig verdiskaping.<sup>2</sup> Figur B viser verdiskapingseffektene for kraftverk på 300, 600 og 1200 MW fordelt på direkte og indirekte verdiskapingseffekter.

**Figur B. Samlede årlige nasjonale verdiskapingseffekter fra drift av kjernekraftverk av ulike størrelser. Kilde: Menon Economics**



Verdiskapingseffektene fra kraftverkets egen aktivitet (den direkte verdiskapingen) kommer fra salg av kraft og er estimert til mellom 695 millioner kroner og 2,8 milliarder kroner, avhengig av størrelsen på kraftverket. Den direkte verdiskapingen alene vil representere en økning i Haldens samlede private verdiskaping på mellom åtte og 30 prosent, avhengig av størrelsen på kraftverket som bygges.<sup>3</sup>

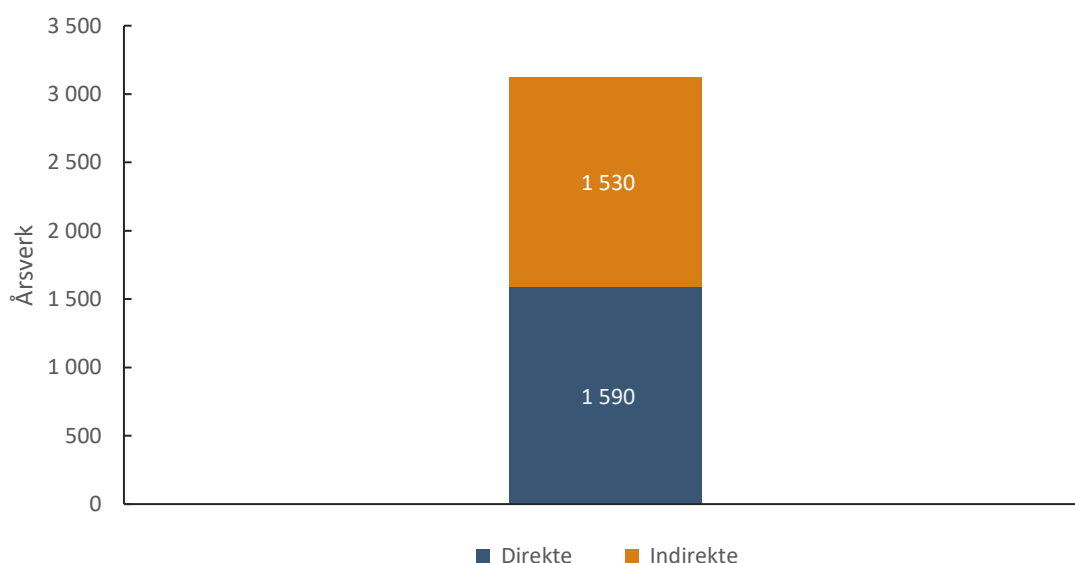
### Utbyggingsfasen

Vi har i rapporten også beregnet ringvirkninger av investeringene i kraftverket. Utbyggingen av et kraftverk på 300 MW estimeres til å understøtte 3 100 årsverk. Dette er fordelt mellom direkte og indirekte effekter som vist i figuren under.

<sup>2</sup> Alle kroneverdier i rapporten er 2023-kroner.

<sup>3</sup> Den direkte verdiskapingen i rapporten er basert på salg av kraft. Derfor er ikke den direkte verdiskapingen sammenlignbar på tvers av rapporter. I noen rapporter, inkludert flere fra Menon Economics, betegnes den direkte verdiskapingen som den verdiskapingen som skjer i første leddet av leverandører. Det er derfor viktig å være forsiktig når man sammenligner disse verdiskapingseffektene på tvers av rapporter.

Figur C. Sysselsettingseffekter tilknyttet utbygging av nytt kjernekraftverk i Halden. Kilde: Menon Economics



Som det går frem av figuren fordeler de samlede effektene seg på 1 590 sysselsatte som vil jobbe hos hovedentreprenøren eller hos selskapene som leverer direkte til hovedentreprenøren, og 1 530 sysselsatte som jobber hos leverandørens leverandører. Gitt at byggeperioden varer i fire år, betyr dette at utbyggingen i gjennomsnitt vil kunne gi 775 stillinger som fylles hvert år i fire år. Mens sysselsettings- og verdiskapingseffektene i driftsfasen er årlige tall, er sysselsettingseffektene i utbyggingsfasen fordelt over byggeperioden. Disse effektene vil falle til null året etter ferdigstilling, men kan ha noen vedvarende effekter dersom nye bedrifter velger å etablere seg i nærheten av prosjektet.

### Kjernekräfts bidrag til det regionale kraftsystemet

Vi analyserer også de bredere effektene av kjernekraftanlegget. Vi gjennomfører en analyse av krafttilgangen i Halden kommune, og hvordan denne har utviklet seg historisk. Deretter ser vi på kjernekraft som en kilde til økt konkurransefortrinn for det regionale næringslivet.

#### Kjernekraft som kilde til økt konkurransekraft

Menon utarbeidet i 2023 en rapport som analyserte næringslivet i de gamle Viken-fylkene.<sup>4</sup> I rapporten gjennomførte Menon en bred involveringsprosess av lokale aktører i både Østfold, Buskerud og Akershus for å identifisere såkalte «smart spesialisering»-områder. Dette er områder der regioner har innovasjonsdrevne internasjonale konkurransefortrinn som potensielt kan danne grunnstenen for videre økonomisk vekst. Av de tre gamle Viken-fylkene var det Østfold som hadde klart færrest konkurransemessige fortrinn, med en mindre tilstedeværelse av innovative og eksportrettede kompetansemiljøer. Denne kom frem gjennom lav produktivitet i fylket og har bidratt til en betydelig nedgang i den industrielle sysselsettingen over de siste tiårene. Økt krafttilgang, for eksempel gjennom kjernekraft, kan være med å øke konkurransefortrinn for industrietableringer.

<sup>4</sup> <https://www.menon.no/smart-spesialisering-i-akershus-buskerud-og-ostfold/>

For å kvantifisere kjernekraften sitt bidrag til konkurransekraften i området gjennomfører vi en analyse av nedstrømsringvirkningene. Nedstrømsringvirkninger betegner de økonomiske effektene som stammer fra at en vare eller tjeneste *brukes som innsatsfaktor* i produksjon nedover i verdikjeden. Dette er annerledes enn tradisjonelle ringvirkninger, hvor vi analyserer hvor mye økonomisk aktivitet som understøttes oppover i verdikjeden når bedriften *produserer* en vare eller tjeneste. Det er selvfølgelig mange måter kraften kan anvendes på, og resultatene for nedstrømsringvirkningene forutsetter at all produsert energi kanaliseres inn i industrien. Våre nedstrømsringvirkninger viser de økonomiske effektene dersom all kraft ved et 300 MW kraftverk brukes direkte inn i følgende næringer:

- Tradisjonell kraftkrevende industri (trevarer, gjødsel, aluminium, e.l.)
- Hydrogenproduksjon
- Datasentre

Disse er valgt ut fordi de alle trenger betydelige mengder kraft i sin produksjon.

**Tabell A: Nasjonale, årlige nedstrømsringvirkninger, både direkte og indirekte, av 300 MW kraftproduksjon. Kilde: Menon Economics. <sup>5,6</sup>**

	Tradisjonell kraftintensiv industri	Hydrogenproduksjon	Datasentre	Gjennomsnitt
<b>Direkte sysselsetting</b>	795	72	365	410
<b>Indirekte sysselsetting</b>	1410	22	110	510
<b>Total sysselsetting</b>	2 205	94	475	920
<b>Direkte verdiskaping (milliarder kroner)</b>	0,8	0,4	3,3	1,5

Tilgang til stabil og billig kraft kan spille en sentral rolle i industribyggingen i regionen. Til tross for dette er det viktig å påpeke at det ikke er 1:1-forhold mellom kraftutbygging og industriutvikling. Investorattraktiviteten for industriutvikling avhenger av flere viktige faktorer som for eksempel tilgang på tilstrekkelig og relevant arbeidskraft.<sup>7,8</sup>

<sup>5</sup> Det er viktig å merke seg at disse beregningene gjelder dersom all kraft produsert brukes direkte inn i næringene.

<sup>6</sup> Merk at disse ringvirkningseffektene også inkluderer sysselsetting- og verdiskapingseffekter tilknyttet kjøp av kraft.

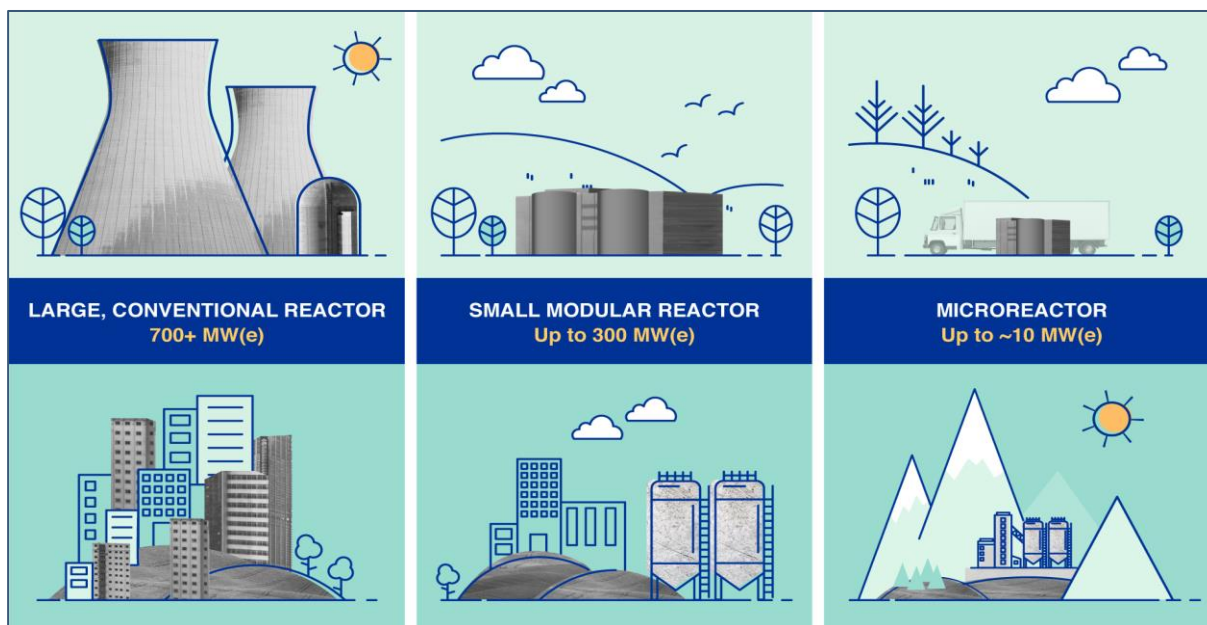
<sup>7</sup> For en dypere diskusjon av dette, se: [2021-37-Ringvirkninger-av-Nye-Kraftintensive-Industrier-i-Nordland.pdf \(menon.no\)](https://menon.no/2021-37-Ringvirkninger-av-Nye-Kraftintensive-Industrier-i-Nordland.pdf)

<sup>8</sup> For å beregne ringvirkningene nedover i verdikjeden tar vi utgangspunkt i Menons rapport om kraftintensiv industri i Nordland fra 2021. ([2021-37-Ringvirkninger-av-Nye-Kraftintensive-Industrier-i-Nordland.pdf \(menon.no\)](https://menon.no/2021-37-Ringvirkninger-av-Nye-Kraftintensive-Industrier-i-Nordland.pdf))

## Innledning og bakgrunn

Halden Kjernekraft utreder et kjernekraftverk i Halden-området. Kjernekraftverket vil benytte seg av såkalte *Small Modular Reactors* (SMR). SMR-anlegg skiller seg fra tradisjonelle kjernekraftverk ved at de er mindre i størrelse og mer standardiserte i utforming. Denne modulariteten gjør konstruksjonen enklere og mer kostnadseffektiv, samtidig som det gir kraftverkene større fleksibilitet i driften. Figuren under illustrerer de forskjellige typene reaktorer.

Figur 1: Forskjellige typer kjernekraftverk. Kilde: International Atomic Energy Agency (IAEA)<sup>9</sup>



Den største forskjellen mellom de ulike typer reaktorer er kapasiteten i energi som produseres. Tradisjonelle store kjernekraftverk kan produsere over 700 MW elektrisitet, mens SMR-anlegg typisk genererer rundt 300 MW, og mikroreaktorer produserer opptil 10 MW. SMR-teknologien tilbyr videre flere fordeler sammenlignet med tradisjonelle kjernekraftverk, særlig knyttet til ulike sikkerhetsaspekter. SMR-er er utstyrt med avanserte passive sikkerhetssystemer som fungerer uten behov for menneskelig inngripen eller ekstern strømkilde, noe som reduserer risikoen for alvorlige ulykker. SMR-enes design gjør det dessuten mulig å bygge dem på fabrikker, noe som forbedrer kvaliteten og reduserer byggetid og kostnader. Disse reaktorene kan enkelt integreres i eksisterende energinettverk og har fleksibiliteten til å brukes i avsidesliggende områder.<sup>10</sup>

Historisk har Halden hatt en sentral rolle i norsk kjernekraftforskning. Halden-reaktoren, som var vært i drift fra 1959 til 2018, har tjent som en viktig forskningsreaktor. Den har levert viktig data og innsikt som har bidratt til utviklingen av sikkerhets- og driftsteknologier for kjernekraft. Planene om å etablere et nytt kjernekraftverk i Halden viderefører denne historien, og trekker på områdets kompetanse og erfaring med kjernekraftteknologi.

Halden Kjernekraft utreder mellom ett og fire SMR-anlegg i Halden. Dette vil kunne gi en samlet kraftproduksjon på mellom 300 og 1200 MW. Utbyggingen og driften av disse anleggene vil ikke bare styrke kraftproduksjonen i regionen, men også bidra til økonomisk vekst gjennom økt sysselsetting og verdiskaping. Det er flere potensielle

<sup>9</sup> [What are Small Modular Reactors \(SMRs\)? | IAEA](#)

<sup>10</sup> <https://www.energy.gov/ne/benefits-small-modular-reactors-smrs>



leverandører av modulene under vurdering, inkludert Rolls-Royce, GE-Hitachi, Holtec, Nuscale, Westinghouse og X-Energy.

Denne rapporten beregner de økonomiske ringvirkningene av et kjernekraftanlegg i Halden. Analysene vil starte med å vurdere de direkte og indirekte økonomiske effektene av utbyggingen og driften av anleggene. Videre vil vi diskutere kjernekraftens rolle i det regionale kraftnettet og utrede nedstrømsringvirkningene som følge av økt kraft i regionen.

## Ringvirkningsanalyse

I denne rapporten estimerer vi de forventede ringvirkningene av et kjernekraftverk i Halden. Vi finner at driften av et kraftverk med 300 MW kapasitet årlig vil understøtte rundt 875 millioner kroner i norsk verdiskaping.<sup>11</sup> I tillegg kan kraftverket i driftsfasen komme til å bidra med om lag 530 årsverk i Norge hvert år. Av disse forventer vi at 420 årsverk vil komme i Halden, og at 45 årsverk vil komme i resten av Østfold. Vi estimerer videre at utbyggingsfasen kan gi nasjonale sysselsettingseffekter på rundt 3 000 årsverk. Majoriteten av sysselsettingseffektene fra utbyggingsfasen er estimert til å komme utenfor Halden og Østfold.

I dette kapittelet presenterer vi de forventede økonomiske ringvirkningene som kan komme av kjernekraftverket i Halden. Vi starter med å presentere datagrunnlaget for ringvirkningsanalysen. Deretter beregner vi de forventede verdiskapings- og sysselsettingseffektene for henholdsvis drifts og utbyggingsfasen. Til slutt i kapittelet estimerer vi i tillegg konsumeffekter, samt effektene på den lokale og regionale skatteinngangen.

### Datagrunnlag

Ulike næringer i økonomien er tett bundet sammen. Når en bedrift eller næring øker sin etterspørsel etter varer og tjenester vil det bidra positivt til sysselsetting, verdiskaping og skatteinngang i andre næringer. Vi kvantifiserer disse effektene ved hjelp av en ringvirkningsanalyse, hvor vi beregner sysselsetting og verdiskaping i hele verdikjeden. Dette gjør vi ved hjelp av Menons ringvirkningsmodell, beskrevet i vedlegg A.

For at ringvirkningsanalysen skal gi presise resultater, er det viktig at datagrunnlaget som benyttes i analysen er så godt som mulig. Konkret innebærer dette først å vurdere hvor mye økonomisk aktivitet kraftverket selv vil kunne bidra med. I tillegg er det viktig med en tydelig oversikt over kraftverkets vare- og tjenesteforbruk, for å på best mulig måte kunne si noe om hvordan kraftverkets økonomiske aktivitet kan forplante seg videre i næringslivet.

For å si noe om hvor mange sysselsatte som kan forventes å jobbe ved kraftverket (**kraftverkets direkte sysselsettingseffekter**), har vi lagt til grunn rapporten *Staffing Investigation, New Nuclear in Norway*, utarbeidet av «Kärnkraftsäkerhet och Utbildning» på oppdrag for Halden Kjernekraft.

For å beregne forventet verdiskaping ved kraftverket (**kraftverkets direkte verdiskapingseffekter**) har vi gjort følgende:

#### VERDISKAPING

Verdiskapingen i en bedrift er definert som summen av lønnskostnader og bedriftens driftsresultat, korrigert for kapitalslit og nedskrivninger. Med andre ord kan verdiskapingen forstås som summen av bedriftens avkastning som går til henholdsvis arbeidstakere (lønn), kapitaleiere (overskudd), kreditorer (renter) og stat og kommune (skatt). Dette er også kjent som bruttoprodukt eller BNP. Verdiskaping er en av de mest sentrale samfunnsøkonomiske størrelser, fordi det er den som legger grunnlag for velferd gjennom forbruk og skatter.

<sup>11</sup> Alle kroneverdier i rapporten er 2023-kroner.

- Først har vi beregnet forventet omsetning ved kraftverket. Dette har vi gjort med utgangspunkt i NVE sine kraftprisbaner for Østlandet (NO1) fra 2023.<sup>12</sup> Et vektet gjennomsnitt av kraftutviklingen fra 2030 og fremover tilsvarer en kraftpris på 53 øre/kWh.
- Deretter kombinerer vi kostnadsstrukturen i driftsfasen med den forventede omsetningen for å finne verdiskapingen per år i driftsfasen.

Når det kommer til å estimere hvordan **kraftverkets forbruk av varer og tjenester forplanter seg i næringslivet (kraftverkets indirekte effekter)**, er det avgjørende at vi har god informasjon rundt hvem kraftverket kjøper varer og tjenester fra. Dette har vi fått oversikt over gjennom en tre-steps prosess.

- Først har vi hentet data fra NVE sine LCOE-beregninger for 2023. Disse beregningene gir oss innsikt i de totale kostnadene tilknyttet utbygging og drift av forskjellige typer kraftproduksjon. Kostnadsanslagene inkluderer også en detaljert oversikt over kostnadsfordelingen.
- Deretter har vi, i samarbeid med oppdragsgiver, gått gjennom de ulike kostnadspostene for å identifisere hvordan de ulike vare- og tjenestekjøpene fordeler seg på ulike leverandører, både i inn- og utland.
- Til slutt har vi lagt til grunn et anslag på hvor stor andel av innkjøpene som vil skje fra lokale og regionale leverandører (leverandører fra Halden og Østfold). Disse andelene for import og lokal og regionale kjøp er vist i Vedlegg B.

I ringvirkningsanalysen viser vi ringvirkningene av kjernekraftverket med utgangspunkt i tre ulike kapasiteter på kraftverket: 300, 600 og 1200 MW. Tabellen under oppsummerer kostnadene relatert til henholdsvis drifts- og utbyggingsfasen til et kraftverk som leverer 300 MW årlig.

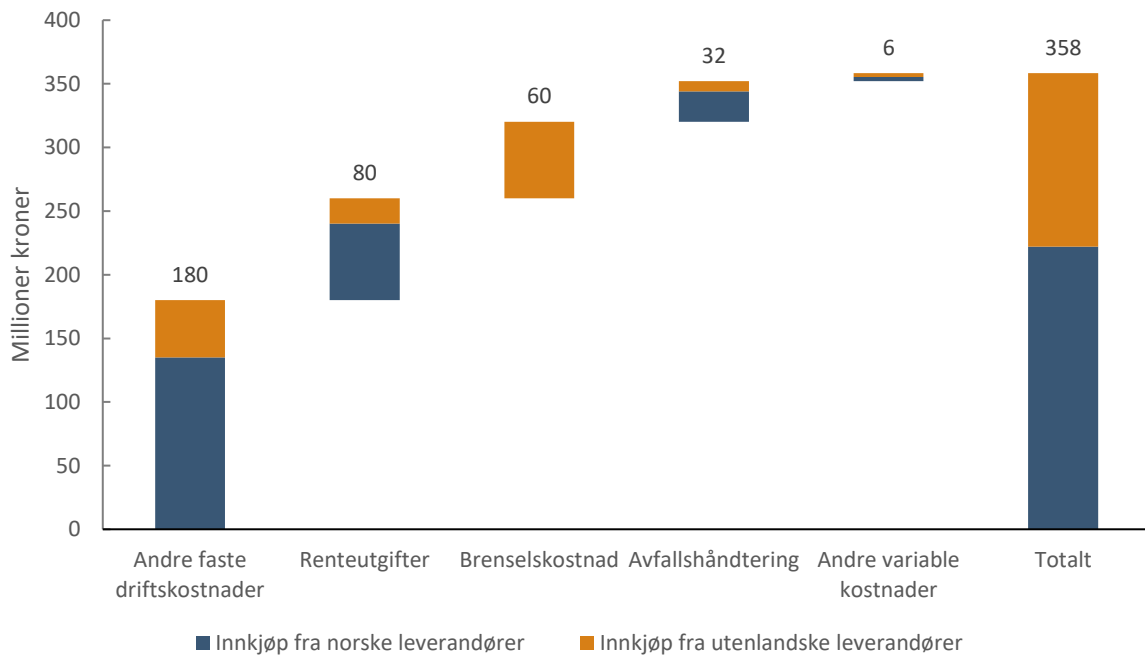
	Størrelse (MW)	Kostnad (millioner kroner)	Importandel (fra utlandet)
Driftsfase <sup>13</sup>	300	360	38 %
Investeringsfase	300	14 850	56 %

Figuren under viser kostnadsfordelingen i driftsfasen. Tallene i figuren er for et kraftverk med kapasitet på 300 MW årlig.

<sup>12</sup> <https://www.nve.no/energi/analyser-og-statistikk/langsiktig-kraftmarkedsanalyse/langsiktig-kraftmarkedsanalyse-2023/>

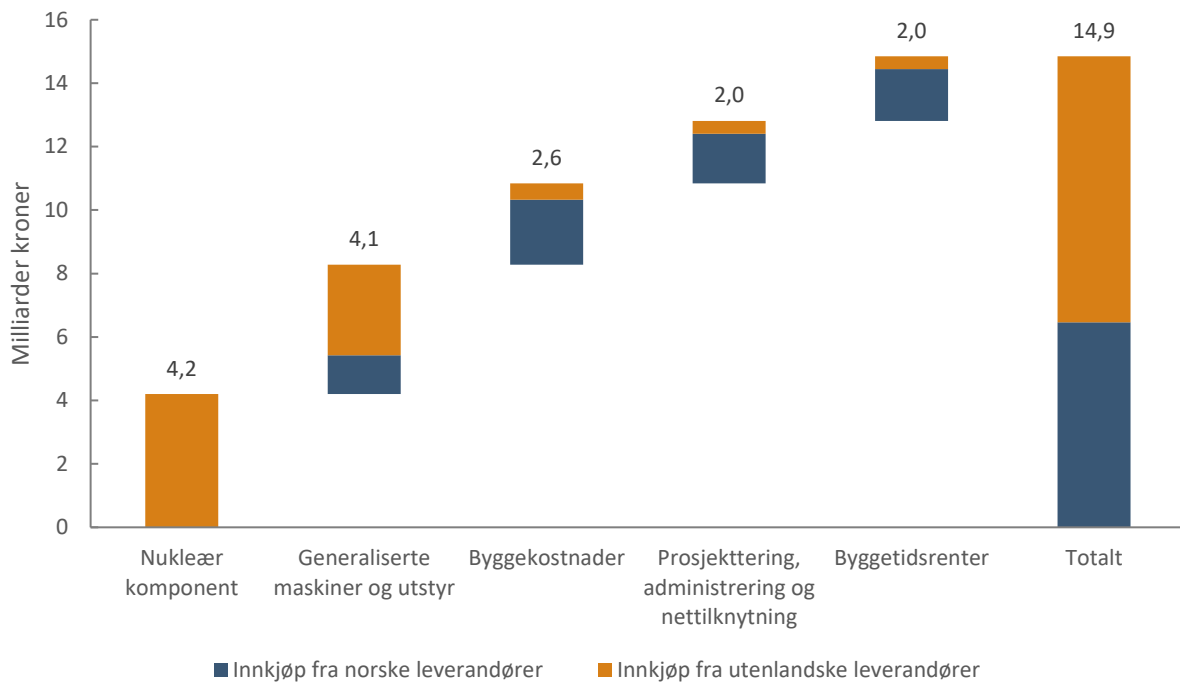
<sup>13</sup> Merk at dette er årlige størrelser for driftsfasen.

Figur 1. Kostnadsstruktur for drift av et kjernekraftverk på 300 MW. Kilde: NVE, Menon Economics



Som vi ser av figuren, vil over 50 prosent av driftskostnadene være faste driftskostnader. Dette er kostnader tilknyttet vedlikehold, renhold, og generell drift. Omtrent 75 prosent av disse vil tilfalle norske leverandører. Videre vil rett i overkant av 20 prosent av kostnadene være rentekostnader. Den tredje største kostnadsposten er brenselskostnader. Denne vil i sin helhet importeres fra utenlandske leverandører. I samtaler med utbygger oppgir de at de har flere muligheter når det gjelder hvor brenselet skal importeres fra. Utbygger nevner blant annet bedrifter i Tyskland, Storbritannia, USA, Nederland og Sverige som mulige leverandører. I utbyggingsfasen vil en større andel av innkjøpene kjøpes fra utenlandske leverandører. Dette er illustrert i figuren under.

Figur 2. Kostnadsstruktur for utbyggingen av et kjernekraftverk på 300 MW.<sup>14</sup> Kilde: NVE, Norsk Kjernekraft, Menon Economics



Som vi ser av figuren, vil investeringer i den nukleære komponenten og maskiner og utstyr utgjøre over halvparten av de totale investeringene. Videre er det viktig å identifisere hvor stor andel av investeringene som vil tilfalle utenlandske leverandører, ettersom det kun er innkjøp fra norske leverandører som vil bidra til økt økonomisk aktivitet i det norske næringslivet. Som vi ser av figuren, vil omtrent 44 prosent av investeringene kjøpes fra norske leverandører, mens resten vil bli levert av utenlandske leverandører. Her er det viktig gå presisere at dette er basert på antakelser om dagens norske leverandørindustri. Andelen innkjøp fra norske leverandører kan endres etter hvert som Norge bygger opp en leverandørindustri på kjernekraft.

Andelen som går til utenlandske leverandører drives primært av den nukleære komponenten som i sin helhet antas å bli levert av utenlandske leverandører, eksempelvis Rolls Royce, GE Hitachi eller Holtec. Når det gjelder innkjøp fra norske leverandører i investeringsfasen, vil innkjøpene primært skje fra store nasjonale leverandører innen bygg og anlegg, teknisk konsulentvirksomhet og banktjenester.

Rapporten vil videre presentere resultatene fra ringvirkningsanalysen. Vi starter med ringvirkningene av investeringsfasen, for deretter å vise de estimerte ringvirkningene fra driftsfasen.

### Usikkerhet tilknyttet datagrunnlag

Flere av kostnadspostene beskrevet ovenfor er usikre. Hvor mye denne usikkerheten vil påvirke resultatene fra ringvirkningsanalysen avhenger av fire faktorer:

- **Grad av usikkerhet rundt kostnadsposten.** Større usikkerhet vil gi større påvirkning på resultatene.

<sup>14</sup> Vi har lagt til grunn en byggetidsrente på seks prosent.

- **Hvor mye kostnadsposten utgjør av totale kostnader.** Dersom kostnadsposten utgjør en stor andel av kraftverkets totale kostnader, vil usikkerhet rundt kostnadsposten påvirke usikkerheten i ringvirkningsanalysen i større grad.
- **Hvor stor andel av kostnadsposten som kjøpes fra norske leverandører.** Ringvirkningsanalysen estimerer nasjonale økonomiske effekter. Resultatene vil derfor kun bli påvirket dersom usikkerheten påvirker norske aktører. Større andel innkjøpt fra norske leverandører vil dermed gi større innvirkning på resultatene.
- **Verdiskaping og produktivitet til leverandørene som blir påvirket av usikkerheten.** Dersom en leverandør har høy verdiskaping, og det er stor usikkerhet rundt innkjøpene kjernekraftverket gjør fra denne leverandøren, vil naturligvis usikkerheten rundt verdiskapingspotensialet til kjernekraftverket være større.

I driftsfasen anser vi usikkerheten i ringvirkningsanalysen som relativt lav. De to kostnadspostene i driftsfasen vi anser som de mest usikre, er brenselkostnaden og avfallshåndteringskostnaden. Ettersom brensel utelukkende vil bli kjøpt fra utenlandske leverandører, og avfallshåndteringen er en relativt liten andel av de totale kostnadene, vil en endring i disse kostnadspostene i liten grad påvirke ringvirkningsresultatene.

I utbyggingsfasen anser vi også usikkerheten som relativt høy. I utbyggingsfasen anser vi usikkerheten rundt kostnadene tilknyttet innkjøp av den nukleære komponenten som størst. Ettersom denne vil kjøpes fra utenlandske aktører vil den derimot i liten grad påvirke ringvirkningsresultatene. Det er likevel slik at store infrastrukturprosjekter historisk har vært vanskelig å estimere. Dette betyr at kostnadene ved slike utbygginger både kan bli høyere og lavere enn det som budsjetteres i tidlig fase. Dersom kostnadene blir høyere enn det vi har lagt til grunn i vår analyse vil det lede til, alt annet likt, at sysselsettingseffektene blir høyere.

## Ringvirkninger av driftsfasen

I dette delkapittelet presenterer vi de årlige, totale verdiskapings- og sysselsettingseffektene fra driftsfasen. Tallene er altså hvor mye sysselsetting og verdiskaping som vil understøttes årlig, og ikke over hele levetiden til kraftverket.<sup>15</sup> Effektene er splittet på direkte og indirekte effekter. Direkte effekter er som nevnt verdiskapings- og sysselsettingseffekter som skjer ved selve kraftverket, mens de indirekte effektene er effekter som skjer oppover i verdikjeden til kraftverket.

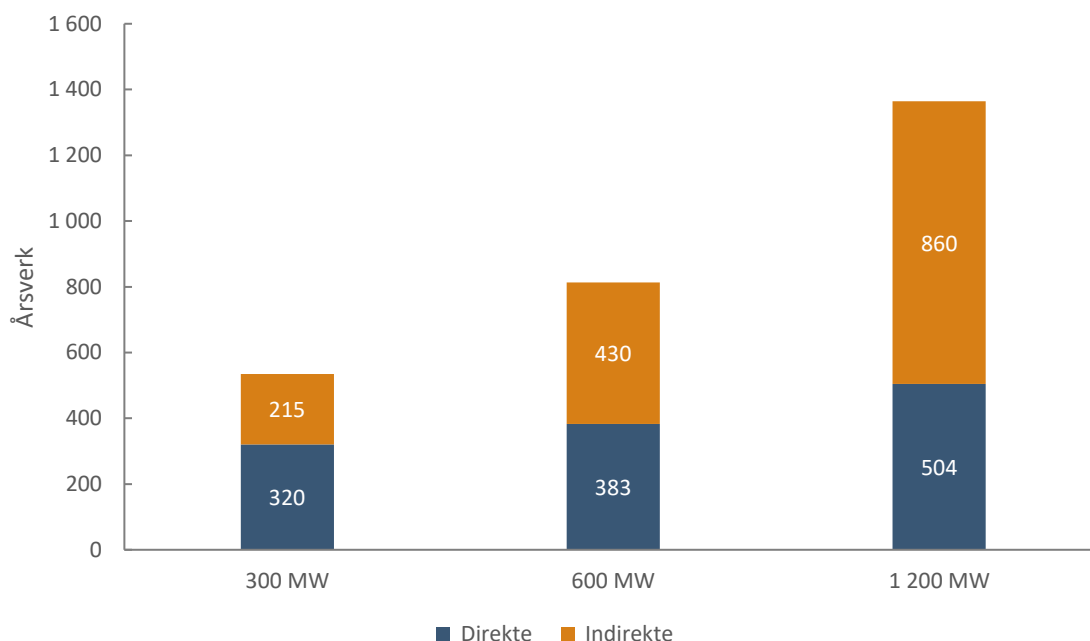
## Sysselsettingseffekter

Basert på vår ringvirkningsmodell estimerer vi at kraftverket kan komme til å understøtte mellom 500 og 1400 årsverk, avhengig av kapasitet. Dette er fordelt mellom direkte og indirekte effekter som vist i figuren under.

---

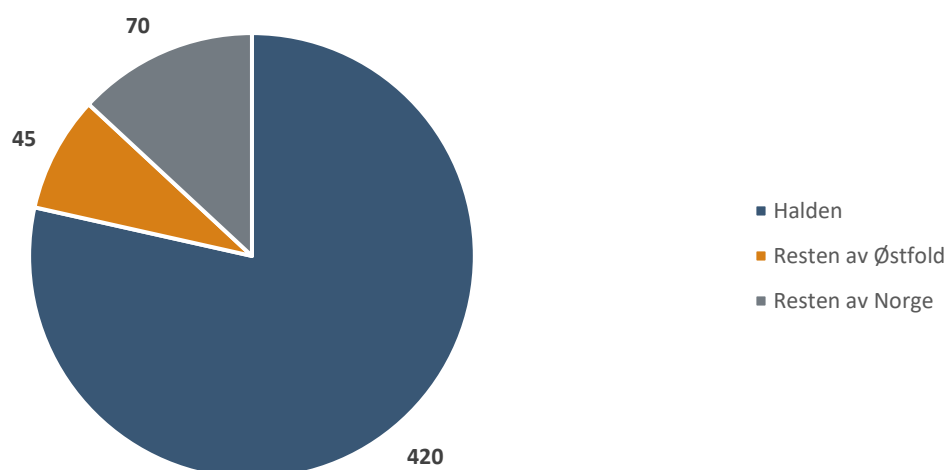
<sup>15</sup> Dersom man er interessert i de økonomiske effektene over hele levetiden til kraftverket kan man multiplisere funnene her med antall leveår for kraftverket, og justere for produktivitet.

**Figur 3. Årlige sysselsettingseffekter, gitt forskjellige størrelser på kraftverket, i driftsfasen av kjernekraftverket i Halden.**  
Kilde: Menon Economics



Av figuren ser vi at de direkte effektene er mellom 340 og 500 årsverk, mens de indirekte effektene er mellom 140 og 560 sysselsatte. Sistnevnte dekker over ansatte som jobber i bedrifter som enten er leverandører eller underleverandører til kraftverket.<sup>16</sup> Sysselsettingen utvikler seg ikke lineært i takt med størrelsen på kraftverket på grunn av stordriftsfordeler tilknyttet produksjon. Figuren under viser den geografiske fordelingen av sysselsettingseffektene til et kraftverk på 300 MW i Halden.

**Figur 4. Geografisk fordelte totale (direkte og indirekte) sysselsettingseffekter.** Kilde: Menon Economics



<sup>16</sup> De direkte sysselsatte er beregnet av KSU i en rapport basert på svenske kraftverk.

Som vi ser av Figur 4, er omtrent 80 prosent av årsverkene forventet å komme i Halden. Omtrent tre fjerdedeler av disse årsverkene er ansatt ved kraftverket (direkte sysselsettingseffekter). Videre ser vi at 45 årsverk er forventet å komme i resten av Østfold. Den relativt lave andelen kommer av at det i liten grad er et spesialisert nok næringsliv i Østfold til å kunne levere varer og tjenester til kraftverket per i dag. Det er likevel nærliggende å tenke at et kraftverk av denne størrelsen vil kunne føre til at flere spesialiserte bedrifter legger sin aktivitet til Østfold. På denne måten kan kraftverket tenkes å bidra til en sterkere kjernekraftsklynge i Østfold på sikt.

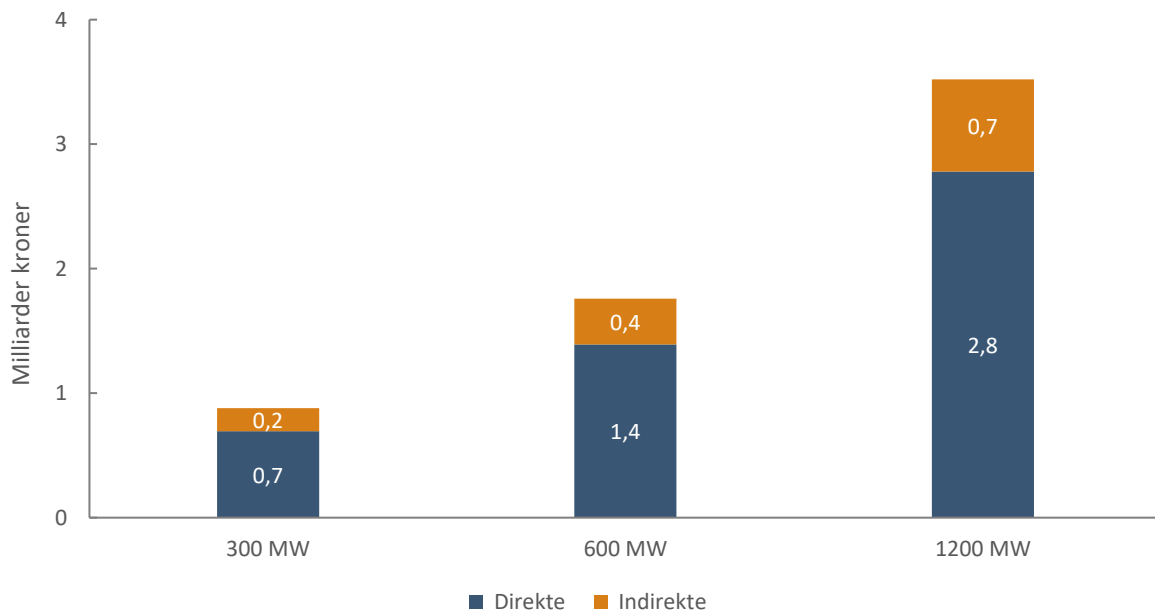
De lokale og regionale effektene vil i noen grad være lineære i størrelsen med kraftverket. Fordelingen mellom direkte og indirekte sysselsatte vil være noenlunde lik uavhengig av hvor stort kraftverket er.

Det er betydelig usikkerhet i hvor mange av de indirekte årsverkene som vil komme i Halden og Østfold, da dette er avhengig av hvilke leverandører kraftverket velger å benytte seg av.

## Verdiskaping

I tillegg til at kraftverket vil kunne bidra til økt sysselsetting, kan det også bidra til økt verdiskaping i både Halden og nasjonalt. Basert på vår ringvirkningsmodell estimerer vi at kraftverket vil understøtte om lag 875 millioner kroner i verdiskaping. Denne verdiskapingen fordeles på verdiskapingen fra kraftverkets egen aktivitet, såkalte direkte effekter, og verdiskapingen som skjer i leverandører og underleverandører til kraftverket, såkalte indirekte effekter. Denne fordelingen er vist i figuren under.

**Figur 5. Samlede årlige nasjonale verdiskapingseffekter fra drift av kjernekraftverk av ulike størrelser (2023-kroner). Kilde: Menon Economics**



Verdiskapingseffektene fra kraftverkets egen aktivitet er estimert til mellom 695 millioner kroner og 2,8 milliarder kroner, avhengig av størrelsen på kraftverket. Den direkte verdiskapingen alene vil representere en økning i Haldens samlede private verdiskaping på mellom åtte og 30 prosent. All direkte verdiskaping er tilknyttet salg av kraft, noe som betyr at disse estimatene er beheftet med betydelig usikkerhet, ettersom de i stor grad er



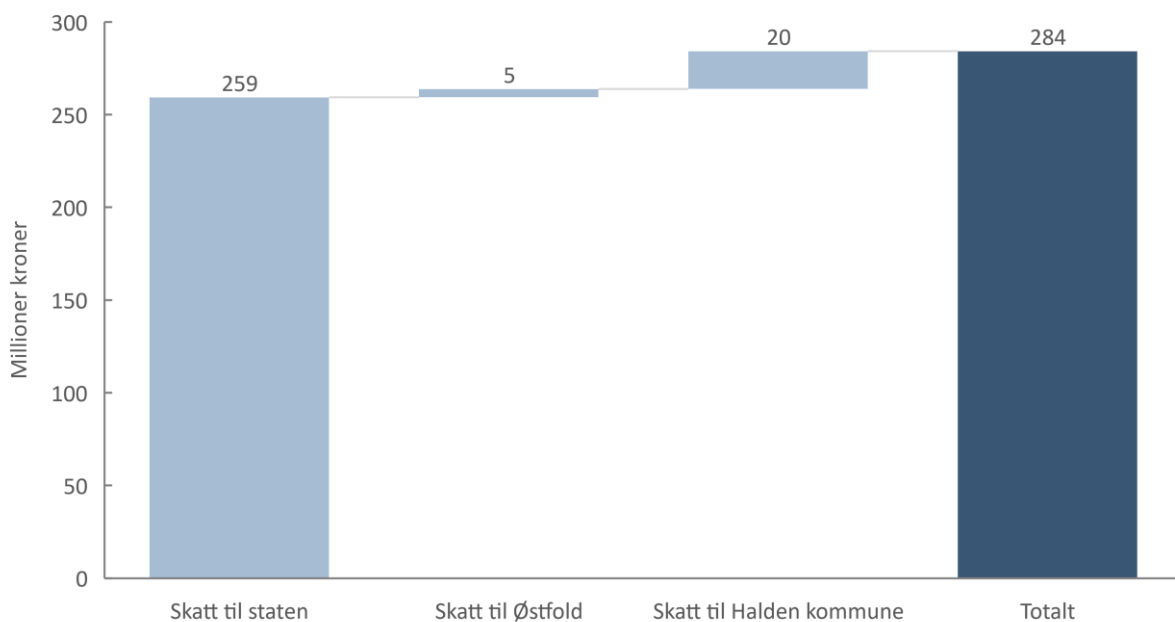
avhengig av fremtidig strømpris.<sup>17</sup> Som nevnt er de direkte verdiskapingsestimaterne gjort på bakgrunn av NVE sine kraftprisbaner. Dersom faktisk strømpris avviker fra disse, vil verdiskapingen fra kraftverket bli forskjellig fra det som er estimert her. Den indirekte verdiskapingen er i mindre grad direkte avhengig av fremtidig strømpris. Dette skyldes at den indirekte verdiskapingen skapes gjennom kraftverkets vare- og tjenestekjøp, som er uavhengig av strømprisen.

## Skatteeffekter

Vi analyserer også skatteeffektene knyttet til den økonomiske aktiviteten til kjernekraftverket. Dette gjennomføres ved å estimere skattebidrag fra hver næring involvert i hele verdikjeden til kraftverket, basert på forventet overskudd og lønnsutbetalinger. Først beregner vi driftsresultatet for hver næring i verdikjeden, som danner grunnlaget for beregning av selskapskatt.<sup>18</sup> Videre beregner vi det totale lønnsgrunnlaget ut fra sysselsettingstallene fra ringvirkningsanalysen. Med dette lønnsgrunnlaget estimerer vi skattene som omfatter arbeidsgiveravgift, trygdeavgift, personskatt og trinnskatt. Skattebidragene fordeles deretter mellom staten, Østfold og Halden, basert på type skatt og hvilken aktør som mottar skattebetalingen.

Fordelingene av skatteeffektene fra driftsfasen, fordelt mellom staten, Østfold og Halden er illustrert i figuren under.

**Figur 6. Skatteinntang som følger av den forventede økonomiske aktiviteten i driftsfasen til et kjernekraftverk i Halden med kapasitet på 300 MW (årlig). Fordelt på skatteinntang til kjerne for stat, fylke og kommune. 2023-kroner. Kilde: Menon Economics**



Totalt kan kjernekraftverkets økonomiske aktivitet understøtte rundt 215 millioner kroner i årlig skatteinntang i driftsfasen. Rundt 190 millioner kroner av dette går til staten. 4,5 millioner kroner går til Østfold fylke, og om lag 20,4 millioner kroner går direkte til Halden kommune gjennom personskatt. Totalt utgjør personskatten om lag

<sup>17</sup> Siden den direkte verdiskapingen er basert på salg av kraft er ikke den direkte verdiskapingen sammenlignbar på tvers av rapporter. Den direkte verdiskapingen vil i noen rapporter kun være knyttet til leverandørene, og ikke salg av kraft..

<sup>18</sup> Merk at vi ikke inkluderer en beregning av eiendomsskatten.

56 millioner kroner, mens selskapsskatten utgjør cirka 102 millioner kroner. De resterende 50 millioner kroner i skatteinntang er overføringer til staten i form av arbeidsgiveravgift, trygdeavgift og trinnskatt.

En betydelig andel av skatten som betales inn til staten kommer tilbake til kommunene gjennom direkteoverføringer. Disse overføringene bestemmes av skatteinntektene i kommunen, og antall innbyggere. Det er altså en betydelig andel av skatten som betales til staten som vil tilbakeføres til Halden over statsbudsjettet.<sup>19</sup>

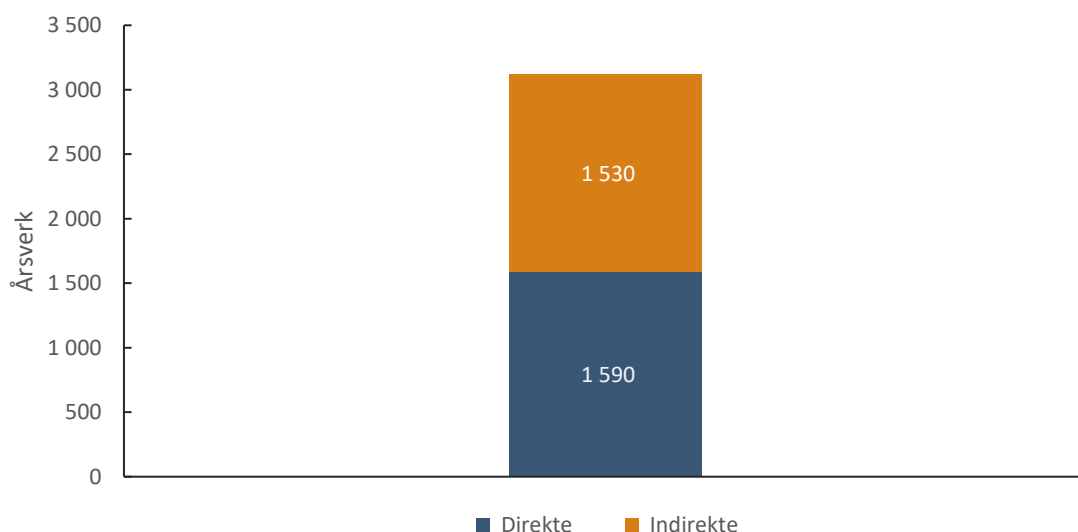
Dersom det skal bygges ut et kraftverk på 600 MW eller 1200 MW vil disse effektene ikke være helt lineære. Skatteeffektene er tilknyttet antall sysselsatte og den totale verdiskapingen som understøttes av kraftverket. Skatteeffektene vil derfor stige i tråd med at antall sysselsatte, og verdiskapingen, som understøttes øker.

Det er viktig å legge til at skatteeffektene som er beregnet å komme til kommunen, ikke nødvendigvis er skatteeffekter kommunen *ikke* har i dag. Dette skyldes at skatteeffektene til kommunen primært kommer gjennom personskatt. Skatteinntangen gjennom personskatt vil kun øke dersom kraftverket 1) fører til høyere sysselsetting i kommunen, eller 2) fører til høyere gjennomsnittslønninger i kommunen. Mye av den spesialiserte arbeidskraften ved kraftverket vil trolig være personer som vil flytte til regionen for å jobbe. Denne dynamikken sannsynliggjør den første kanalen. I tillegg vil, ifølge utbygger, personene ved kraftverket ha en relativt høy lønn. En arbeidstaker med høy lønn genererer mer skatteinntekter for vertskommunen enn det en arbeidstaker med lav lønn gjør. Siden lønnsnivået ved kraftverket antas å bli relativt høyt, vil disse arbeidsplassene også bidra med relativt mye skatt til kommunen.

## Ringvirkninger av utbyggingsfasen

Basert på vår ringvirkningsmodell estimerer vi at kraftverket kan komme til å understøtte 3 120 årsverk i utbyggingsfasen. Dette er fordelt mellom direkte og indirekte effekter som vist i figuren under.

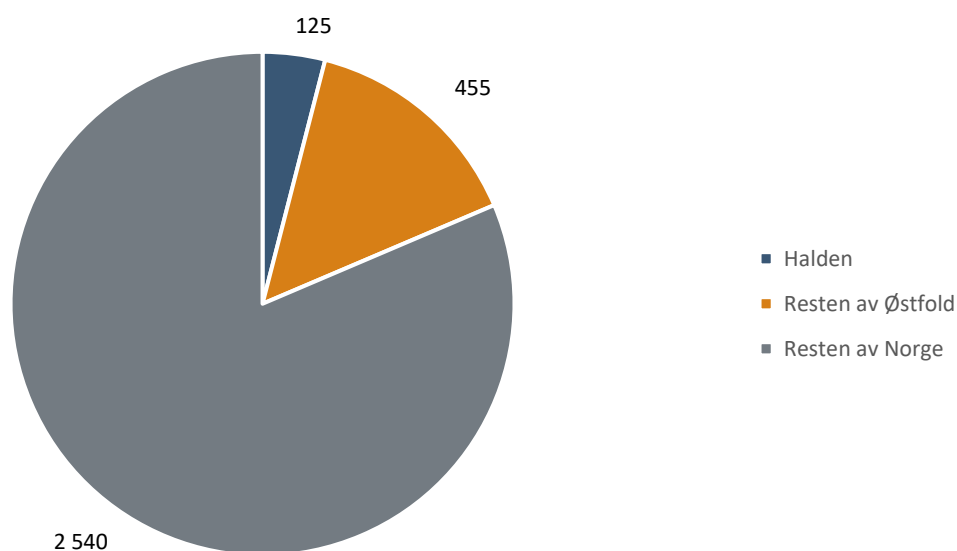
Figur 7. Sysselsettingseffekter tilknyttet utbygging av nytt kjernekraftverk i Halden. Kilde: Menon Economics



<sup>19</sup> Det er ingen presis måte å anslå nøyaktig hvor mye som føres tilbake til Halden over statsbudsjettet, da dette er en årlig størrelse som består av flere komponenter som for eksempel utgiftsutjevning, innbyggertilskudd og skjønnstilskudd

Som det går frem av figuren fordeler de samlede effektene seg på 1 590 direkte sysselsatte (som jobber hos hovedentreprenøren eller i selskapene som leverer direkte til hovedentreprenøren), og 1 530 sysselsatte som jobber lenger opp i verdikjeden. Figuren under viser den geografiske fordelingen av sysselsettingseffektene.

Figur 8. Geografisk fordelte sysselsettingseffekter i utbyggingsfasen. Kilde: Menon Economics



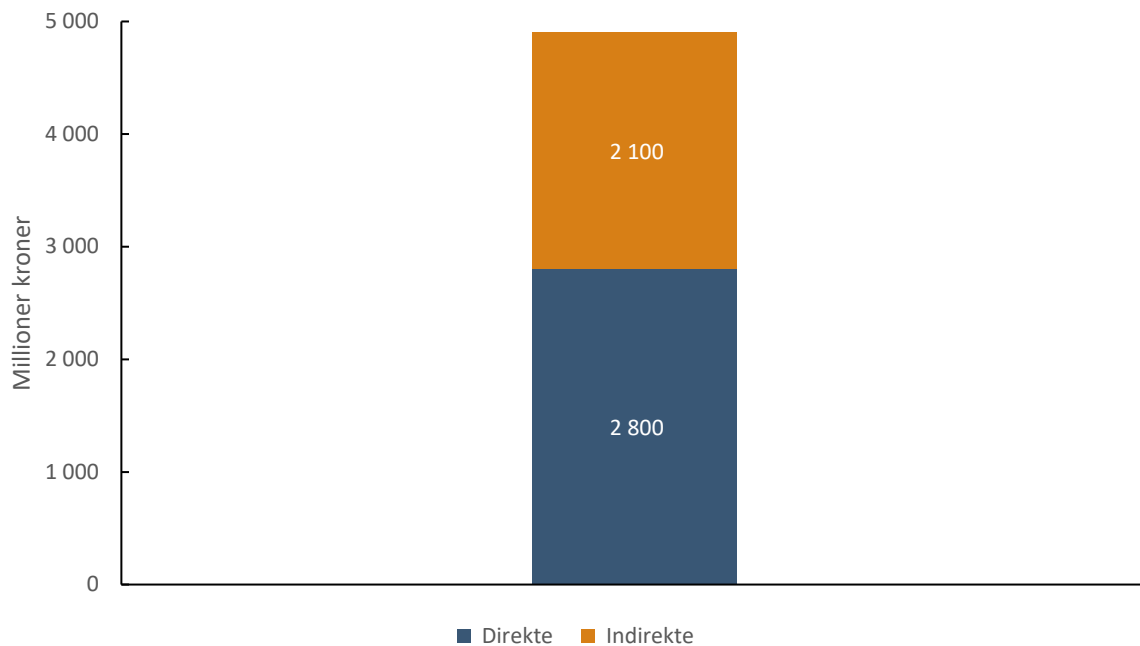
Av figuren er det tydelig at de største sysselsettingseffektene vil komme utenfor Halden og Østfold. Dette kommer av at utbyggingen trolig vil kreve bruk av spesialiserte leverandører som ikke holder til i Halden eller Østfold. Samtidig er det stor usikkerhet knyttet til disse estimatene, ettersom de nettopp er avhengige av kraftverkets valg av leverandører. Dersom kraftverket i større grad velger lokale og regionale leverandører, vil andelen sysselsatte i Halden og resten av Østfold øke.

Av årsverkene som er estimert å komme i resten av Norge, er det forventet at de største effektene vil komme i Oslo. At Oslo får en såpass stor andel av den indirekte sysselsettingen, er ikke overraskende. Næringslivet i Oslo er det største for ett enkelt fylke i Norge, og dersom man følger enhver verdikjede vil en stor andel av innkjøpene til bedriftene havne i Oslo.

Dersom det skal bygges ut et kraftverk på 600 MW eller 1200 MW vil noen av kostnadspostene, og dermed også ringvirkningene, kunne skaleres lineært. Dette inkluderer for eksempel kostnader tilknyttet nukleær reaktor. Andre kostnader, som for eksempel felles infrastruktur, vil ikke skaleres lineært og det vil derfor bli noe lavere ringvirkningseffekter, relativt til størrelse.

Investeringene som foretas for å bygge ut et nytt kjernekraftverk i Halden vil også danne grunnlag for verdiskaping. Totalt finner vi at de samlede verdiskapingseffektene fra investeringsfasen er på cirka 4,9 milliarder kroner for et kraftverk på 300 MW. Som vi ser av figuren under, vil rundt 2,8 milliarder kroner være verdiskaping hos leverandørene til utbyggingen (direkte effekter), mens de resterende 2,1 milliarder kronene er verdiskaping hos leverandørenes leverandører (indirekte effekter).

Figur 9. Verdiskapingseffekter fra utbyggingsfasen for et kraftverk på 300 MW. 2023-kroner. Kilde: Menon Economics



Av den økte verdiskapingen i utbyggingsfasen, vil de største effektene komme i bedrifter innen fagekspertise, spesielt ingeniørtjenester, IT-tjenester, juridiske rådgivere og markedsføring. I tillegg vil utbyggingen bidra betydelig verdiskaping innen bygg og anlegg og finans og forsikring.

De 4,9 milliarder kronene i verdiskaping kommer fra norske investeringer på totalt 6,5 milliarder kroner. Dette tilsvarer en norsk verdiskapingsandel på 75 prosent. De resterende 25 prosentene kanaliseres utenlands gjennom verdikjeden. Som vist tidligere er 44 prosent av de totale investeringene i kraftverket forventet å komme fra norske leverandører. Med en norsk verdiskapingsandel på 75 prosent, betyr dette at for hver krone som investeres i kraftverket, vil norsk verdiskaping øke med 33 øre.

## Kjernekraft som kilde til økt konkurransekraft

Vi analyserer potensialet for hvordan utbyggingen av et kjernekraftverk kan bidra til å øke sysselsetting og verdiskaping i industrien. Industriell sysselsetting i Østfold, og spesielt i Halden, har sett en markant nedgang siden 2004, noe som indikerer en svekkelse av områdets konkurranseevne.

Kjernekraft kan spille en avgjørende rolle i å styrke konkurranseevnen til industri ved å tilby stabil energi. Vi beregner de næringsøkonomiske effektene av å bruke denne energien i tre ulike kraftintensive industrier: tradisjonell kraftkrevende industri, hydrogenproduksjon og datasentre. Funnene viser at en tilførsel på 300 MW kjernekraft kan understøtte betydelige sysselsettings- og verdiskapingseffekter. Det kan understøttes opp til 2 200 årsverk og 4,2 milliarder kroner i verdiskaping årlig. Omfanget av sysselsetting og verdiskaping varierer betydelig avhengig av hvilken industri kraften allokteres til, og kan være så lav som 94 årsverk og rett over 450 millioner kroner årlig.

Det må understrekes at effektene av den økte krafttilgangen på sysselsetting innenfor ulike næringer kun realiseres hvis den nye kraften faktisk benyttes til industriell utvikling. Derfor bør disse funnene tolkes med forsiktighet, da de spesifikt gjelder scenarier hvor krafttilgangen direkte bidrar til ny industriell etablering.

Vi har i siste kapittel beregnet ringvirkningene av utbyggingen og driften av kjernekraft. Den totale økonomiske effekten av kraftproduksjon kan likevel bli noe større enn det som er beregnet tidligere i rapporten. Dette kan eksempelvis skje dersom den økte kraften i det regionale nettet bidrar til å øke konkurransekraften i regionen for eksempelvis industrielle bedrifter. I dette kapittelet vurderer vi den økonomiske effekten kraft som er produsert ved kjernekraftverket kan ha på industriutvikling i Halden. Tekstboksen under beskriver dagens kraftsituasjon i Halden, og hvordan den kan påvirkes av kjernekraft.

### Dagens kraftsituasjon i Halden

Halden, som er i samme kraft- og nettregion som Akershus, Oslo og Østfold, opplever et kraftunderskudd, med kun ti prosent lokal dekning under årets toppforbruk. Kraftregionen er derfor avhengig av kraftimport via store transmisjonslinjer. Denne situasjonen begrenser mulighetene for nye kraftintensive næringer i regionen. Ifølge Statnett er overføringskapasiteten stram, og bare 200 MW av 1000 MW forespurt forbruk har blitt godkjent siden 2018. Planer om å styrke nettet etter 2030 kan øke kapasiteten, men tilgang på mer lokal produksjon vil være avgjørende for å støtte industriell vekst og attraktivitet for investorer i området.

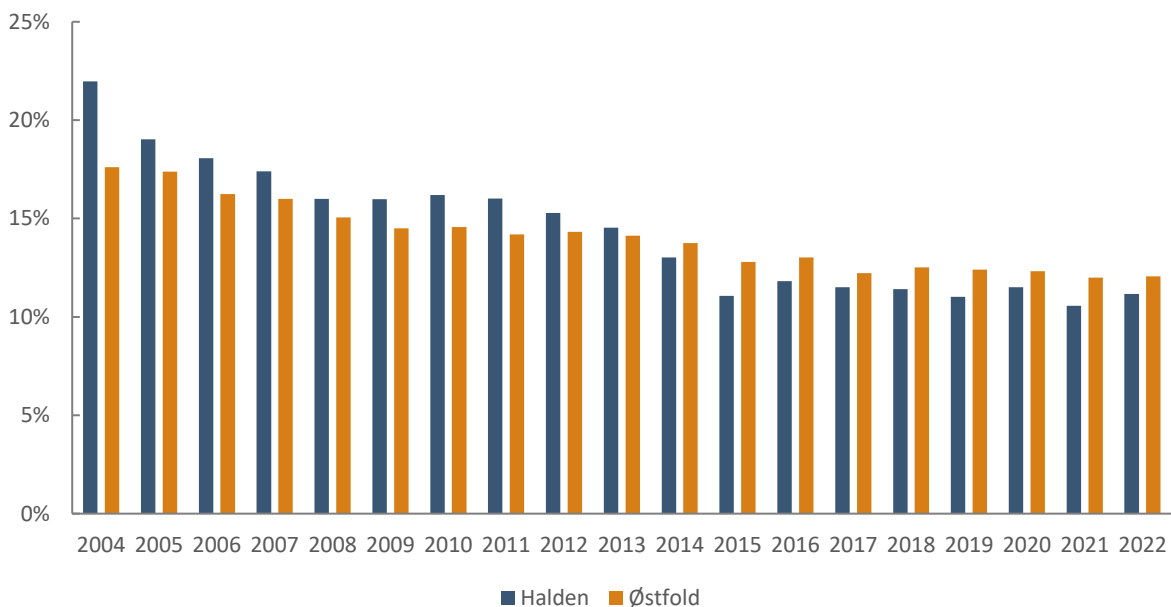
Etablering av kjernekraft i Halden kan tilby stabil og lokal kraftforsyning til Oslo, Akershus og Østfold. Dersom ny næringsvirksomhet legges i nærheten av kraftverket kan dette legge til rette for ny næringsvirksomhet uten å belaste nettets kapasitet. Tidligere eksempler på samlokalisering fra vannkraftutbyggingen viser potensialet for produktiv næringsutvikling ved nærhet til produksjonslokasjonen. Om kjernekraften også skal forsyne andre deler av regionen, forutsetter dette nok kapasitet i nettet, noe som kan være utfordrende gitt de eksisterende kapasitetsbegrensningene.

Økt kraftproduksjon, som kjernekraft i Halden, vil potensielt bidra til lavere kraftpriser ved å øke tilbudet relativt til etterspørselen, gitt at forbruket ikke øker proporsjonalt. Statnett advarer om at begrensede overføringskapasiteter kan isolere Østlandsregionen som et høyprisområde ved stor økning i forbruk. Nøyaktig hvordan priser påvirkes av ny kjernekraft krever en omfattende kraftmarkedsanalyse, men eksempler fra ny vindkraftproduksjon viser mulige prisfall. Selv om slike analyser ikke er utført her, indikerer tilgjengelige studier potensiale for prisreduksjon.

Menon utarbeidet i 2023 en rapport som analyserte næringslivet i de gamle Viken-fylkene.<sup>20</sup> I rapporten gjennomførte Menon en bred involveringsprosess av lokale aktører i både Østfold, Buskerud og Akershus for å identifisere såkalte «smart spesialisering»-områder. Dette er områder der regioner har innovasjonsdrevne internasjonale konkurransefortrinn som potensielt kan danne grunnstenen for videre økonomisk vekst. Av de tre gamle Viken-fylkene var det Østfold som hadde klart færrest konkurransemessige fortrinn, med en mindre tilstedeværelse av innovative og eksportrettede kompetansemiljøer. Dette har vist seg gjennom lav produktivitet i fylket og har bidratt til en betydelig nedgang i den industrielle sysselsettingen over de siste tiårene.

Figuren illustrerer utviklingen av den industrielle sysselsettingen i Halden og Østfold de siste 20 årene.

**Figur 10. Industriell sysselsetting som andel av samlet privat sysselsetting i Halden kommune og Østfold fylke. Kilde: Menon Economics**



Som figuren viser har andelen av sysselsettingen som er tilknyttet industrien falt betraktelig de siste 20 årene. I 2004 var rundt hver fjerde arbeidsplass i Halden tilknyttet industrien, mens tilsvarende tall i 2022 var elleve prosent. Dette illustrerer klart det relative fallet i sentraliteten av industrien i regionen på bekostning av mer «lokale næringer» som eksempelvis bygg og anlegg og handelsnæringen.

Utbygging av kjernekraftverket kan bedre konkurransekraften til næringslivet i Halden på flere måter. For det første kan krafttilgangen føre til at kraftintensiv industri opprettholder produksjonen i Halden fremfor å flagge ut virksomheten. For det andre vil kraftverket ha mulighet til å eksportere kraften direkte, både til resten av landet og utlandet. Et siste viktig element er at etableringen av kraftverket vil føre til økt diversifisering av næringslivet i kommunen. De største industrielle aktørene i kommunen i dag har alle lik risikoeksponering mot kraftprisen, nemlig at høyere kraftpris øker kostnadene. Ved å etablere et kjernekraftverk, vil man få en aktør som har motsatt risikoeksponering mot kraftprisen, noe som er positivt for kommunens samlede risikoeksponering.

<sup>20</sup> <https://www.menon.no/smart-spesialisering-i-akershus-buskerud-og-ostfold/>

## Mulige økonomiske effekter fra økt regional kraftproduksjon

En full analyse av hva introduksjonen av kraft til det lokale nettet kan bety for langsiktig næringsutvikling i regionen faller utenfor rammene av dette prosjektet. Vi kan imidlertid få en indikasjon på størrelsesordenen av de regionale sysselsettings- og verdiskapingseffektene dersom man forestiller seg at all kraften fra det foreslåtte kjernekraftverket blir brukt inn i industriell produksjon. Dette kunne eksempelvis skje gjennom direkte tilknytning av næringsaktivitet, men kunne også foregå gjennom uttak i nettet.

For å kvantifisere dette gjennomfører vi en analyse av nedstrømsringvirkningene av kraftproduksjonen. Nedstrømsringvirkninger betegner de økonomiske effektene som stammer fra at en vare eller tjeneste *brukes som innsatsfaktor* i produksjon nedover i verdikjeden. Dette er annerledes enn tradisjonelle ringvirkninger, hvor vi analyserer hvor mye økonomisk aktivitet som understøttes oppover i verdikjeden når bedriften *produserer* en vare eller tjeneste. Det er selvfølgelig mange måter kraften kan anvendes på. Våre nedstrømsringvirkninger viser de økonomiske effektene dersom all kraft ved et 300 MW kraftverk brukes direkte inn i følgende næringer:

- Tradisjonell kraftkrevende industri (trevarer, gjødsel, aluminium, e.l.)
- Hydrogenproduksjon
- Datasentre

Disse er valgt ut fordi de alle trenger betydelige mengder kraft i sin produksjon. Til tross for at kraft kan være en viktig bidragsyter til industribygging er det viktig å påpeke at det ikke er 1:1-forhold mellom kraftutbygging og industriutvikling. Investorattraktiviteten for industriutvikling avhenger av flere viktige faktorer som for eksempel tilgang på tilstrekkelig og relevant arbeidskraft.<sup>21,22</sup> Tabellen under viser hvor mange årsverk og hvor mye verdiskaping 300 MW kraft vil understøtte i tradisjonell kraftintensiv industri, hydrogenproduksjon, datasenter og et gjennomsnittsmål for de tre næringene.<sup>23</sup>

---

<sup>21</sup> For en dypere diskusjon av dette, se: [2021-37-Ringvirkninger-av-Nye-Kraftintensive-Industrier-i-Nordland.pdf \(menon.no\)](#)

<sup>22</sup> For å beregne ringvirkningene nedover i verdikjeden tar vi utgangspunkt i Menons rapport om kraftintensiv industri i Nordland fra 2021. ([2021-37-Ringvirkninger-av-Nye-Kraftintensive-Industrier-i-Nordland.pdf \(menon.no\)](#))

<sup>23</sup> Merk at nedstrømsringvirkningene ikke inkluderer innkjøp av kraft. Dette er inkludert i selve ringvirkningene i driftsfasen av kraftverkene tidligere i rapporten

Tabell 1: Nasjonale, årlige nedstrømsringvirkninger, både direkte og indirekte, av 300 MW kraftproduksjon. Kilde: Menon Economics.<sup>24,25</sup>

	Tradisjonell kraftintensiv industri	Hydrogenproduksjon	Datasentre	Gjennomsnitt
Direkte sysselsetting	795	72	365	410
Indirekte sysselsetting	1410	22	110	510
<b>Total sysselsetting</b>	<b>2 205</b>	<b>94</b>	<b>475</b>	<b>920</b>
Direkte verdiskaping (milliarder kroner)	0,8	0,4	3,3	1,5
Indirekte verdiskaping (milliarder kroner)	1,5	0,1	1	0,85
<b>Total verdiskaping (milliarder kroner)</b>	<b>2,3</b>	<b>0,5</b>	<b>4,3</b>	<b>2,35</b>

Det er store forskjeller mellom de forskjellige typene kraftintensiv industri. Hydrogenproduksjon har de lavest ringvirkningseffektene. I denne næringen vil 300 MW understøttes rundt 94 årsverk og 500 millioner kroner i verdiskaping årlig. På den andre siden har tradisjonell kraftintensiv industri de høyeste ringvirkningseffektene målt i sysselsetting, med rundt 2 200 årsverk. Datasentre har de høyeste verdiskapingseffektene, på rundt 4,3 milliarder kroner. Denne differansen kommer av to ting:

- **Energiintensitet i næringen:** Hvor mye energi som brukes for å produsere én enhet av en vare. Jo høyere energiintensitet. Jo høyere energiintensitet en næring har, jo mindre økonomiske ringvirkninger vil en én GWh ha.
- **Arbeidskraftintensitet:** Hvor mange sysselsatte brukes for å produsere én enhet av en vare. Dersom næringen er arbeidskraftintensiv, og trenger mange sysselsatte for å produsere sine varer og tjenester, vil det bli høyere sysselsettingseffekter per GWh.

Det betyr for eksempel at hydrogenproduksjon, som er svært kraftintensivt, får de laveste effektene per GWh. Lav arbeidskraftintensitet gir ofte en svært høy arbeidskraftsproduktivitet. For hydrogenproduksjon, blir arbeidskraftsproduktiviteten på nærmere 6 millioner kroner per sysselsatt. Snittet i norsk fastlandsindustri er om lag 1,2 millioner kroner.

Effektene av den økte krafttilgangen på sysselsetting innenfor ulike næringer kan kun realiseres hvis den nye kraften faktisk benyttes til industriell utvikling. Som beskrevet i tekstboksen over, er overføringskapasiteten i det regionale nettet stram. Dette gjør at det kan bli utfordrende for de industrielle aktørene å få tak i kraften uten at prisene på nettet øker betraktelig, noe som igjen kan svekke konkurransevnen til øvrig industri i regionen.

<sup>24</sup> Det er viktig å merke seg at disse beregningene gjelder dersom all kraft produsert brukes direkte inn i næringene.

<sup>25</sup> Merk at disse ringvirkningseffektene også inkluderer sysselsetting- og verdiskapingseffekter tilknyttet kjøp av kraft.



Gitt den stramme kapasiteten på nettet, vil det derfor være fordelaktig for regionens konkurransevne å levere kraften direkte til industriaktørene.

Også fra kraftverkets side vil det kunne være fordelaktig å levere kraften direkte til aktørene. Dette skyldes primært to ting. For det første vil kraftverket spare kostnader forbundet med nettleie dersom de leverer direkte til aktørene fremfor på nettet. For det andre er det, gitt den stramme kapasiteten på nettet, heller ikke sikkert at kraftverket vil kunne levere kraften de produserer dersom den må leveres gjennom nettet. Kraftverket vil derfor både kunne spare kostnader, og få økt leveringssikkerhet dersom kraften leveres direkte til industriaktørene.

Oppsummert er det derfor et betydelig økonomisk potensial ved at kraften leveres til industrielle aktører. Samtidig må tallene tolkes med forsiktighet ettersom de beror på en forutsetning om at kraften faktisk leveres til disse aktørene.

# Vedlegg

## Vedlegg A Generelt om ringvirkninger

Aktiviteten i ulike næringer i økonomien er tett bundet sammen. Det betyr at endring i etterspørsel fra en næring vil påvirke aktiviteten i andre næringer og dermed norsk sysselsetting, verdiskaping og skatteinngang. Vi kvantifiserer disse effektene for kjernekraftanlegg i Halden ved hjelp av en ringvirkningsanalyse.

Etterspørselen etter produkter og tjenester fra kraftverket har to umiddelbare effekter. For det første understøttes sysselsetting i kraftverket selv. For det andre vil kraftverket etterspørre varer og tjenester fra andre næringer som inngår i deres verdikjede. I første omgang vil etterspørselen fra kraftverket understøtte sysselsetting hos de direkte leverandørene til kraftverket. I takt med en økt økonomisk aktivitet kraftverkets leverandører vil også leverandørenes leverandører oppleve økt aktivitet. Denne effekten fortsetter i prinsippet uendelig langt opp i verdikjeden, dog med svakere effekt for hvert ledd i verdikjeden.

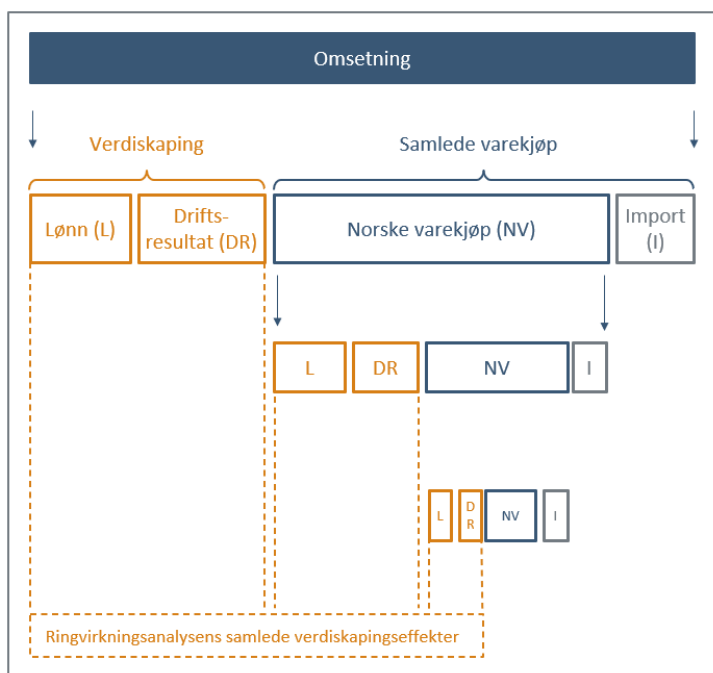
Teknisk sett kan man si at omsetningen til hver bedrift i hele verdikjeden kan deles opp i fire ulike kategorier:

- norske vare- og tjenestekjøp
- utenlandske vare- og tjenestekjøp
- lønnskostnader
- driftsresultat

Summen av de to sistnevnte utgjør det som kalles verdiskaping, mens norske vare- og tjenestekjøp danner omsetning for bedriftene i neste ledd av verdikjeden. Figuren til høyre viser en skisse av hvordan kraftverkets økonomiske aktivitet har effekter langt nede i verdikjeden. Summen av de oransje boksene i alle ledd utgjør de samlede verdiskapingseffektene. Dette er vist i stilisert form i figuren til høyre.

Som det ses fra figuren, vil all omsetning til slutt omdannes til enten norsk verdiskaping eller import.

Vi har modellert etterspørselsimpulsen fra kraftverket til sine leverandører og dens effekter på sysselsetting med bakgrunn i SSBs kryssløpsanalyse. SSBs kryssløpsmatrise viser omfang av leveranser, sysselsetting, skatter og avgifter, samt import og eksport i 64 NACE-næringer.<sup>26</sup> Med bakgrunn i SSBs kryssløpsanalyse har Menon utarbeidet en ringvirkningsmodell hvor vi beregner sysselsettings- og verdiskapings-effekter av ulike former for tiltak eller endringer.



<sup>26</sup> NACE-koder er en type næringskoder. De forteller hvilke næringer en bedrift tilhører. De norske nærings- eller NACE-kodene bygger på EUs felles kategorisering av bedrifter i ulike næringer, den såkalte NACE 2. I kryssløpsanalysene, som ofte er innmaten ringvirkningsanalyser bygges rundt, er bedriftene delt inn i 64 næringskoder.

## Vedlegg B Kostnadsfordeling

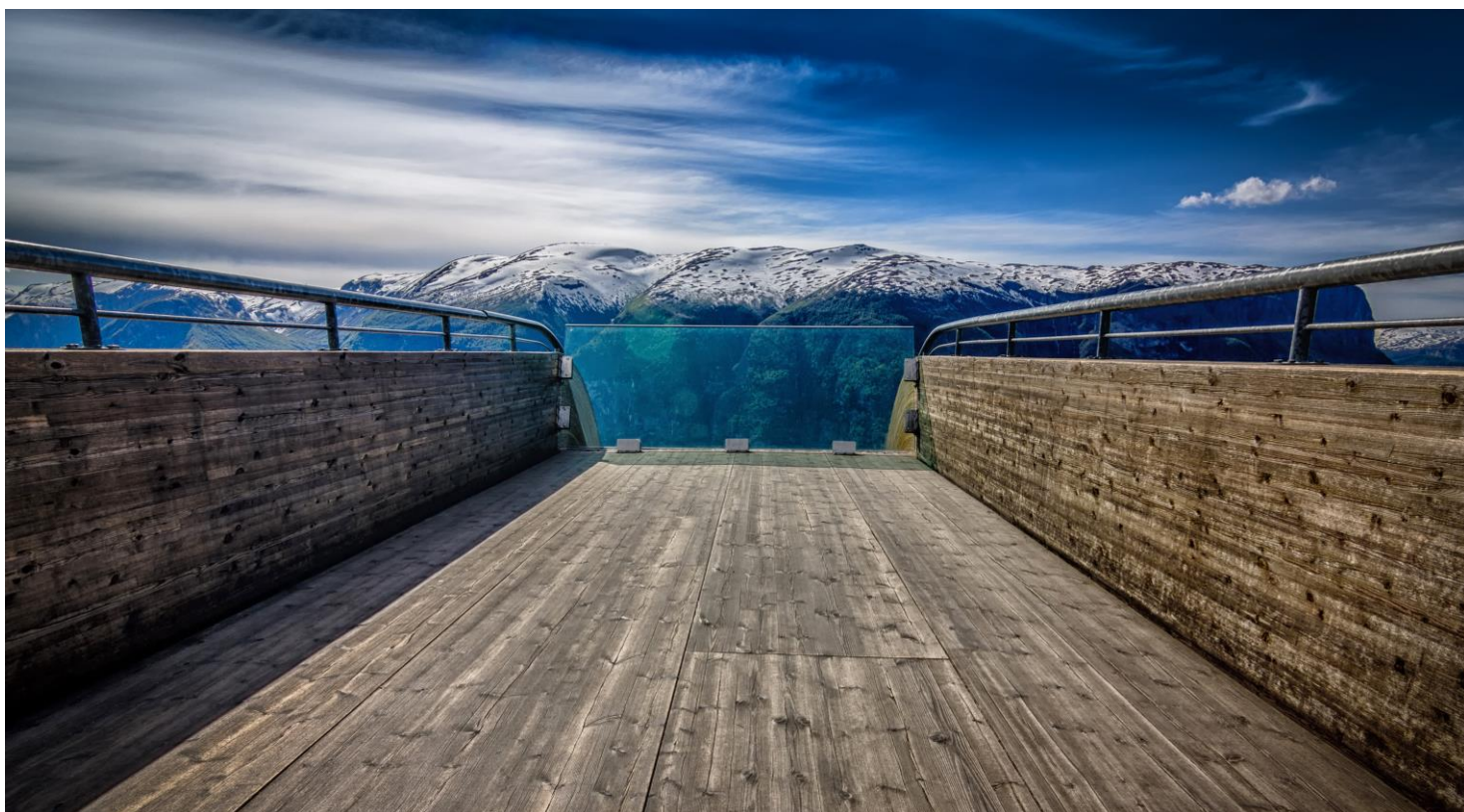
Tabellene under viser hvor stor andel av kraftverkets forbruk vi legger til grunn at vil tilfalle utenlandske og lokale og regionale leverandører (leverandører fra Halden og Østfold).

Tabell 2. Andeler av kraftverkets driftskostnader som vil gå til henholdsvis utenlandske, og lokale og regionale leverandører.

	Importandel	Andel til lokale og regionale leverandører
Faste driftskostnader	25%	22%
Brenselskostnad	100%	0%
Avfallshåndtering	25%	75%
Andre variable kostnader	50%	50%

Tabell 3. Andeler av kraftverkets utbyggingskostnader som vil gå til henholdsvis utenlandske, og lokale og regionale leverandører.

	Importandel	Andel til lokale og regionale leverandører
Nukleær komponent	100%	0%
Generaliserte maskiner og utstyr	70%	0%
Byggekostnader	20%	40%
Prosjektering, administrering og nettilknytning	20%	40%
Byggetidsrenter	20%	0%



Menon Economics analyserer økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, organisasjoner og myndigheter.

Vi er et medarbeidereiet konsultentselskap som opererer i grenseflatene mellom økonomi, politikk og marked.

Menon kombinerer samfunns- og bedriftsøkonomisk kompetanse innenfor fagfelt som samfunnsøkonomisk lønnsomhet, verdsetting, nærings- og konkurranseøkonomi, strategi, finans og organisasjonsdesign. Vi benytter forskningsbaserte metoder i våre analyser og jobber tett med ledende akademiske miljøer innenfor de fleste fagfelt. Alle offentlige rapporter fra Menon er tilgjengelige på vår hjemmeside [www.menon.no](http://www.menon.no).

+47 909 90 102 | [post@menon.no](mailto:post@menon.no) | Sørkedalsveien 10 B, 0369 Oslo | [menon.no](http://menon.no)