

Oppdragsgiver: Ratio Arkitekter AS
Oppdragsnavn: Arkitektledet kreativt prosjekteringsteam til Utvikling av
Oppdragsnummer: 635829-01
Utarbeidet av: Harald Støen Høyem
Oppdragsleder: Alf Haukeland
Dato: 20.06.2022

Notat Transportanalyse - Lokalisering av sykehus på Innlandet

Versjonslogg:

04	30.06.2022	Inkludering av høyt scenario	HH	ØB
03	07.06.22	Oppdaterte bemanningstall, inkludert BUP og Sannerud/Reinsvoll	HH	ØB
02	27.05.22	Oppdaterte bemanningstall	HH	SA
01	19.05.22	Nytt dokument	HH	SA
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

1. Innledning

I det pågående arbeidet med prosjektering og planlegging av ny sykehusstruktur i Innlandet er det behov for å se på enkelte temaer fra tidligere samfunnsanalyser i lys av at alternativene nå er endret. Dette notatet ser på de transportfaglige problemstillingene, og presenterer oppdaterte beregninger og analyse.

Notatet er utarbeidet i mai og juni 2022.

2. Metode og forutsetninger

2.1. To beregningsmetoder

I dette notatet har vi gjennomført beregninger med to metoder. I tidligere analyser av ny sykehusstruktur, har man benyttet ulike innfallsvinkler til beregning av endret transportarbeid. Arbeidet utført av COWI (2020) benyttet regional transportmodell, mens analysen utført av Asplan Viak (2017)¹, benyttet data over faktisk bosettingsmønster for de ansatte og reiseavstand til ny lokalisering.

De to metodene har hver sine styrker og svakheter og vil trolig gi svar som representerer to ytterpunkter hva gjelder effekten på endret trafikkarbeid ved ny sykehusstruktur. Vi har derfor valgt å inkludere beregninger gjennomført med begge metoder i et «høyt» og «lavt» scenario. For beregninger i det «lave» scenariet, benytter vi regional transportmodell (RTM) og for beregninger i det «høye» scenariet, benytter vi en metode bygget på samme prinsipp som Asplan Viak (2017).

Motivasjonen for å bruke to metoder, er å vise konsekvensen å hente arbeidskraft lokalt rundt Moelv eller tilsvarende bostedsmønster for dagens ansatte i Sykehuset Innlandet. Beregningene vil alltid være usikre og det vil trolig være nyttig å heller illustrere et mulig utfallsrom, snarere enn å gi et eksakt anslag på effekten.

Vi gjennomgår nå de to beregningsmetodene.

2.2. Regional transportmodell

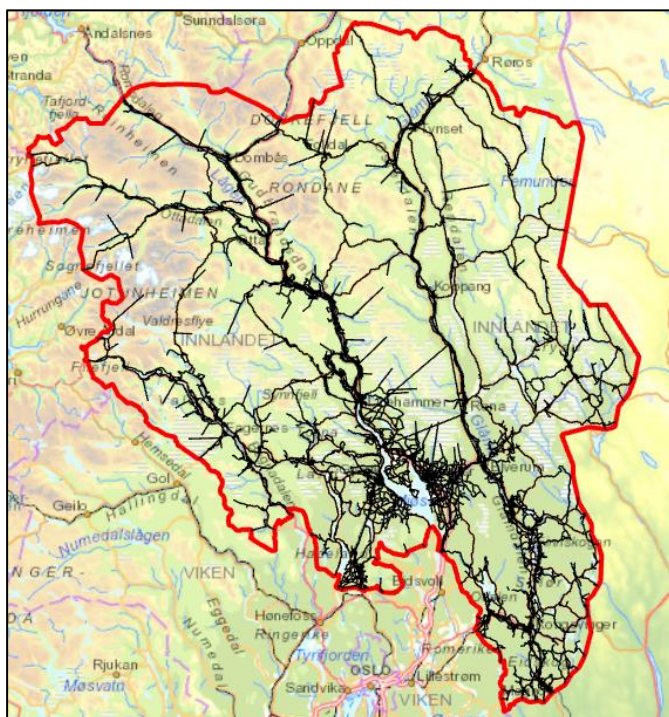
2.2.1. Generelt om modellverktøyet

Beregning av trafikkarbeid og klimagassutslipp er gjort med basis i Regional Transportmodell (RTM)²³, hvor vi har benyttet områdemodell for Innlandet (DOM Innlandet). RTM-modellen beregner endring i reiseaktivitet for reiser under 70 km, og inneholder fem transportmidler: Bilfører, bilpassasjerer, kollektiv, gange og sykkel.

¹ Asplan Viak (2017): Sykehuset innlandet – idefase: Samfunnsanalyse ved fremtidig sykehusstruktur.

² COWI (2020): Samfunnsanalyse sykehusstruktur Innlandet – Deltema persontransport.

³ RTM driftes av Statens vegvesen



Figur 2-1. Kjerneområdet og bilnettverk i DOM Innlandet.

Modellens kjerneområde er vist i Figur 2-1. Endringer i arealbruk og transporttilbud vil påvirke reisevaner og omfang for de bosatte innenfor modellens kjerneområde. Reiser gjennomført av bosatte utenfor kjerneområdet eller reiser over 70 km, er faste (endres ikke) i modellen. Dette innebærer at reiseaktiviteten utført av bosatte i f.eks. Lunner (utenfor kjerneområdet) er faste, og tilsvarende for bosatte i f.eks. Gran på reiser til Tynset (> 70 km).

RTM beregner reisevei, reiselengde og transportmiddelbruk for alle reiser som foretas mellom grunnkretser innenfor et nærmere definert analyseområde. Modellen tar hensyn til dagens kjøretøypark i Innlandet (fordeling på bensin, diesel, hybrid og elbiler) og forventet utvikling, for både personbiler, buss og tunge kjøretøy (godstransport). Beregningene er basert på lokale reisevaner. På den måten kan vi beregne det totale trafikkarbeidet som gjennomføres på Innlandet i løpet av et år. I gjeldende modell er det mulig å gjøre beregninger for perioden 2020 til 2050. Arealdata, befolkningstall og nettverksinformasjon ligger til grunn for beregningene, i tillegg til en rekke andre variabler.

Endring i forutsetninger for å reise kan legges inn i modellen og vil påvirke reiseomfang, reisevei og transportmiddelbruk. Dette kan både være tiltak som gjør det mer attraktivt å gå, sykle eller reise med kollektivtransport og restriktive tiltak rettet mot bruk av bil, som

parkeringsrestriksjoner, hastighetsreduksjoner, redusert fremkommelighet, bompenger og lignende.

Modellen håndterer trafikk til og fra sykehus både gjennom å estimere antall arbeids- og private reiser til og fra sykehuset. Jo flere arbeidsplasser som legges til en sone, jo flere reiser vil rettes mot den aktuelle sonen. Se for øvrig vedlegget for ytterligere detaljer om RTM-modellen og i neste delkapittel.

Modellen er mottatt fra Statens vegvesen og er etablert, kalibrert og validert for årene 2020 og 2050.

Beregningsåret for prognosene i vår transportmodellanalyse er 2050, mens tallene over antallet ansatte vi har mottatt er for 2040. Gitt prosjektets tidsramme, var det ikke mulig å kjøre modellen for 2040 og vi har derfor, som en forenkling, benyttet dette årstallet. Dette vil mest sannsynlig ikke påvirke de relative endringene mellom scenariene, som er hovedfokuset i rapporten.

2.2.2. Spesielt om reiser til sykehus

RTM-modellen beregner reiser til sykehus ut fra tre kategorier av reiser: Arbeids-, private-, samt hente/levere-reiser.

Pasientreiser

Modellen bygger på data fra de nasjonale reisevaneundersøkelsene. Her inngår det en rekke reisemål som blir samlet til mer aggregerte kategorier, som gjør at det ikke finnes et eget reisemål knyttet til pasientreiser. Det er imidlertid rimelig å anta at de private- og hente/levere-reisene til en viss grad vil fange opp pasientreiser, samt ledsagerreiser.

Arbeidsreiser

RTM-modellen beregner arbeidsreiser ved å først anslå et totalt antall arbeidsreiser fra hver enkelt grunnkrets, basert på blant annet alders- og kjønnsfordeling. Reisene fordeles så til de ulike grunnkretsene ut fra en rekke faktorer, der andelen av arbeidsplassene i hver grunnkrets, samt reiseavstand veier tungt inn. En grunnkrets med flere arbeidsplasser vil tiltrekke seg flere reisende, og en grunnkrets som er nærmere bostedet øker også sannsynligheten for at en gitt arbeidsreise går til grunnkretsen.

I modellen er det ingen «klaringsbetingelse» som automatisk sørger for at antallet arbeidsreiser tilsvarer antall arbeidsplasser. Det er vanlig at man kjører en kalibreringsrutine som forsøker å forbedre denne tilpassingen og dette er gjort for RTM-

modellen i referanseåret vi har benyttet⁴. RTM-modellen har derimot ikke informasjon om hvor de ansatte på sykehusene med en gitt kompetanse bor. Modellen kjenner kun det totale antallet bosatte i hver grunnkrets, avstand og andel arbeidsplasser⁵ og står dermed nærmest fritt til å hente ansatte fra nærområdet. Siden modellen fordeler reisene ut relativt til andelen arbeidsplasser i hver sone, vil den til en viss grad fjerne aktivitet på dagens arbeidsplasser og erstatte dette med reiser til sykehuset, som bidrar til å gjøre estimatene mer konservative. Den begrensende faktoren her er tilgangen på arbeidskraft gjennom antall bosatte i nærheten, ikke tilgangen på antall kvalifiserte arbeidstakere. Derfor vil modellen hente veldig mange ansatte til sykehuset fra Moelv/ Ringsaker. Men i virkeligheten vil de fleste av innbyggerne der ikke være kvalifisert for arbeid på et sykehus. Følgelig kan modellen estimere en lavere økning i trafikkarbeid og utslipp, enn om man regner ut fra dagens bosted for de ansatte.

Det eksisterer noe usikkerhet rundt hvor stor andel av de ansatte på sykehuset som vil flytte til Moelv. Gitt prosjektets tidsramme, har vi ikke kunnet gjennomføre beregninger der vi flytter ansatte til nærområdet rundt, også fordi dette krever en vurdering av gjeldende arealplaner. Siden det er forventet at modellberegningene vil gi relativt lave anslag for økning i trafikkarbeidet da modellen er «blind» for hvor aktuell kompetanse er bosatte, har vi valgt å bruke resultatene fra dette scenariet som et lavt anslag på effekten.

2.3. Avstandsmodell

Avstandsmodellen bygger på samme prinsipp som beregningen gjennomført av Asplan Viak i 2017. Vi har mottatt data over ansatte på de somatiske sykehusene på postnummernivå. Tallene er matchet geografisk til grunnkretser og dette gir et totalt antall ansatte fordelt på de ulike sykehusene, per grunnkrets. Det er lagt til grunn en økning i bemanningen til 2040 basert på beregninger gjennomført av Sykehuset Innlandet.

Bilnettverket fra RTM-modellen er lagt til grunn for å beregne raskeste rute basert på veglengde og skiltet hastighet. Beregningen finner videre nærmest node i nettverket fra

⁴ Gitt tidsrammene i prosjektet, har vi ikke hatt tid til å gjennomføre en slik kalibrering for hvert alternativ, da den er tidkrevende beregningsteknisk.

⁵ Det ligger flere faktorer til grunn, men som en forenkling, kan man tenke på disse tre. Det gjøres for eksempel en justering for om utdanningsprofilen i en sone man reiser til for arbeid, er lik profilen i sonen man reise fra, men foruten dette, er mekanismer for matching av kompetanse og arbeidsplasser i mindre grad tatt inn i modellen.

hver sentroide de ulike grunnkretsene og regner videre fra/til hver disse nodene. Dette gir en matrise med avstand i kilometer for dagens sykehus og Mjøssykehuset.

Avstanden for samtlige ansatte ved de somatiske sykehusene er beregnet ut fra dagens plassering og med Mjøssykehuset, justert for andelen av de ansatte som overføres til Mjøssykehuset og nytt sykehus på Hamar i 0+-alternativet. Dette gir en endring i antall kilometer per dag som skaleres opp til årsverdier med antatt 220 arbeidsdager per år. Bostedsoversikt vil korrespondere med antall ansettelsesforhold og vi må derfor ta høyde for at noen av de ansatte jobber deltid gjennom et lavere antall arbeidsdager i gjennomsnitt enn 365. Videre antar vi at 85 % av reisene foregår med bil, som er hentet fra RTM-modellen for reiser til Moelv.

Antagelsen om reisemiddelfordelingen er basert på beregnet bilandel til Mjøssykehuset beregnet i RTM. Ifølge utredningen gjennomført av Asplan Viak i 2017, er bilandelen omkring 70 % på reiser over 20 kilometer i gjennomsnitt for hele landet. Følgelig er faktoren på 85 % relativt høy. I Moelv er det en jernbanestasjon, som potensielt kan gi enda lavere bilandel.

På tidspunktet analysen ble gjennomført, var ikke flytting av Sanderud og Reinsvoll inkludert. Trafikkarbeidet justeres dermed opp med en faktor som tar hensyn til at de ansatte som jobber på Reinsvoll, Sanderud og BUP også flyttes basert på andel ansatte av totalen for somatikk og psykiatri.

Pasientreiser er inkludert ved beregninger gjennomført av Sykehuset Innlandet, basert på data over kontakter per kommune og reiseavstand til nytt behandlingssted. Det er antatt 20 % digitale konsultasjoner, og pasientreiser for døgn og dag/poliklinikk er regnet inn.

Avstandsmodellen antar at alle ansatte blir boende med samme mønster som i dag. Denne beregningen vil dermed representere et ytterpunkt hvor trafikkarbeider øker vesentlig.

2.4. Utslippsberegninger

Utslippsberegningene gjennomføres ved å estimere totalt transportomfang med RTM- og avstandsmodellen, målt som antall kjørte kilometer med lette biler per år. For å finne det totale utslippet, benyttes det såkalte utslippsfaktorer som måler utslipp av ulike forurensende elementer som gram per kilometer. Det estimeres ulike utslippsfaktorer for global og lokal luftforurensning.

2.4.1. Global luftforurensning

Global luftforurensning er sammenfallende med klimagasser. Utslippsfaktorer er hentet fra Miljødirektoratets NERVE-modell⁶, basert på et gjennomsnitt for kommunene Gjøvik, Hamar, Lillehammer og Elverum for vare- og personbiler. Modellen estimerer separate faktorer per kommune, basert på informasjon om bilparken som benyttes i hver enkelt kommune og HBEFA⁷.

Personbiler består av bensin-, diesel-, hybrid-, og elbiler. I tillegg inneholder modellen separate faktorer for rene personbiler og lettere varebiler.

Det hentes separate utslippsfaktorer fra Miljødirektoratets utslippsstatistikk⁸ for de ulike kjøretøysklassene og videre benyttes det en andel varebiler fra samme kilde (17 % som gjennomsnitt for Hamar, Lillehammer, Elverum og Gjøvik). Hybridbiler antas å ha 50 % av utslippet til bensinbiler. I tillegg tas det hensyn til innblanding av biodrivstoff, hvor nasjonale faktorer benyttes, som hentes fra Miljødirektoratets utslippsstatistikk, med 14 % for diesel og 5 % for bensin. Biodrivstoff er antatt å være uten effekt på global oppvarming. I framskriving av utslippsfaktorene benyttes dagens utslippsfaktorer for fossilbiler og endringene fremkommer utelukkende på grunn av økt elbilandel. I realiteten kan utslippene fra fossilbiler reduseres (per kilometer kjørt) gjennom bedre forbrenningsteknologi, men dette er ikke inkludert i analysen.

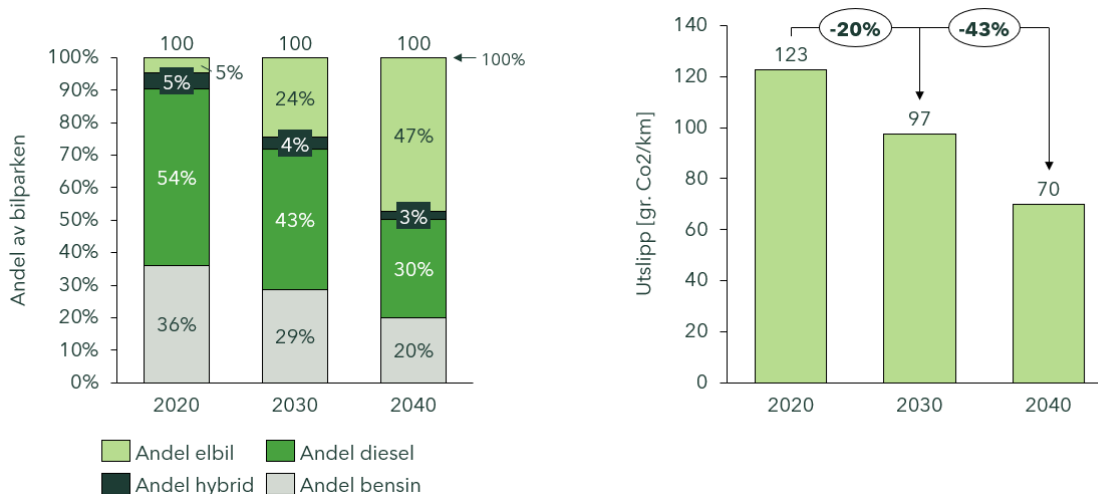
Informasjonen benyttes til å beregne en gjennomsnittlig utslippsfaktor per kjørte kilometer, hvor andel av bilparken i kommunene, Elverum, Gjøvik, Lillehammer og Hamar benyttes som vektingsgrunnlag⁹. De fire kommunene er valgt, fordi de trolig står for en relativt stor andel av de totale utslippene som generes av innbyggerne på Innlandet i forbindelse med sykehusreiser.

⁶ <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/?area=581§or=4>

⁷ <https://www.hbefa.net/e/index.html>

⁸ <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/?area=581§or=4>

⁹ Tabell 07849.



Figur 2-2. Fordeling av bilparken på ulike utslippsteknologier og utslippsfaktor (g/km) for ulike år.

Figur 2-2 viser fordeling av bilparken på ulike utslippsteknologier og utslippsfaktor (g/km) for ulike år. Dagens fordeling av bilparken er basert på tall fra SSB, mens fremtidig bilpark er basert på prognoser fra Transportøkonomisk Institutt (Fridstrøm, 2019) for gamle Oppland og Hedmark fylker. Tallene er kun tilgjengelig på fylkesnivå og ikke per kommune. Vi benytter NB19-banen som angir det mest konservative anslaget på forventet elbilandel. TØIs prognoser inneholder også et scenario med mer offensive antagelser, som gir et høyere anslag på elbilandelen, kalt NTP-banen. Elbilandelen i 2040 basert på den konservative NB19-banen er 47 %, mens den offensive NTP-banen angir en andel på 83 %.

Det forventes en relativt stor økning i elbilandelen. Elbilene er antatt å ikke bidra til global oppvarming, som forutsetter at de benytter ren produksjon av strøm til lading. Vi har valgt denne forutsetningen, da vi kjenner ikke til gode kilder på utslippsfaktorer for elbiler. Dette samstemmer med en rekke offentlige statistikker, som Miljødirektoratets utslippsstatistikk. Dette er en av de mest omfattende kildene for utslippstall og bygger på HBEFA-databasen¹⁰. Statistikken inneholder ikke egne utslippsfaktorer for elbiler, kun fossilbiler. Transportøkonomisk Institutt har også beregnet miljøkostnader knyttet til vegtrafikk (Thune-Larsen, 2016) til bruk i samfunnsøkonomiske analyser og de oppgir heller ikke egne utslippsfaktorer for elbiler.

Vi har imidlertid laget en forenklet sideberegning som kan illustrere hvor stort utslipp elbilene bidrar med. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har beregnet en såkalt

¹⁰ <https://www.hbefa.net/e/index.html>

«klimadeklarasjon for fysisk levert strøm» for 2021¹¹, som tar hensyn til kraftutveksling med utlandet, hvor ikke-rene energikilder benyttes. Ifølge NVE, er 97 % av strømforbruket basert på fornybare kilder i 2021, med en utslippsfaktor på 11 g CO₂e/kwh.

Energiforbruket til elbiler varierer, men basert på tall fra NAFs brukertester av nye elbiler i 2021¹², varierer forbruket mellom 0.15 til 0.20 kwh/km, som tilsier en utslippsfaktor på 1.7-2.2 g CO₂e/km, tilsvarende 1-2 % av utslippet fra en fossilbil. Følgelig vil elbilene trolig bidra lite til økte, globale utslipp, basert på dagens strømforbruk.

Den store økningen i elbilandelen har betydelig effekt på utslippet per kjørte kilometer. Frem til 2030 vil dette reduseres med ca. 20 %, målt mot dagens nivå. Det tilsvarende tallet for 2040 er 43 %. Siden det er relativt stor forskjell på estimatene innenfor et kort tidsrom¹³, har vi valgt å kjøre beregninger både med utslippsfaktor for 2030 og 2040 for å illustrere utfallsrommet best mulig.

2.4.2. Lokal luftforurensning

Lokal luftforurensning beregnes basert på totale utslipp og kjørte kilometer fra Thune-Larsen (2016). Faktorene er basert på et relativt gammelt datagrunnlag fra 2011, og gir sannsynligvis et høyere utslipp enn dagens bilpark. Gitt tidsrammene dette prosjektet er løst innenfor, har vi ikke hatt mulighet til å oppdatere faktorene og man må derfor fokusere mer på de relative endringene i utslipp, fremfor nivået.

Faktorer for NO₂ og NO_x estimeres basert på andelen av bensin-, diesel- og hybridbiler, hvor hybridbiler antas å ha 50 % av utslippene til gjennomsnittet av bensin- og dieslbiler. Elbiler antas å ikke generere utslipp.

Faktorene for PM₁₀ og PM_{2,5} antas å være like for alle typer drivstoff, hvor snittet mellom diesel- og bensinbiler benyttes (bensin, diesel, hybrid og el). Dette er valgt fordi deler av utslippet fra svevestøv er knyttet til bilens vekt og vi i dette tilfellet er interessert i en «gjennomsnittsbil», uten av vi vurderer ulik vekt på biler med ulik type drivstoff. Innenfor rammene av prosjektet har vi ikke kunnet etablere gode utslippsfaktorer for elbiler. På den ene siden er disse forventet å ha et lavere utslipp siden elmotorer ikke har ufullstendig forbrenning slik som i fossilbiler. På den annen side er elbilene tyngre, som gir større slitasje på vegger og dermed høyere utslipp. Tallene for PM₁₀ og PM_{2,5} må derfor

¹¹ <https://www.nve.no/energi/energisystem/kraftproduksjon/hvor-kommer-strommen-fra/>

¹² <https://www.motor.no/elbil/motors-store-rekkeviddetester-av-elbiler/192825>

¹³ En gjennomsnittlig norsk bil kjøres i 10-12 år og sådan er dette et nokså kort tidsspenn.

betraktes som høyst usikre i beregningene vi har gjennomført og man bør foreta ytterligere arbeid for å finne bedre utslippsfaktorer for elbiler.

2.5. Scenarier

Sykehuset Innlandet HF har etablert tre scenarier som er kodet inn i transportmodellen. Asplan Viak har fått oversendt antall årsverk per sykehus for tre ulike scenarier:

- **Alternativ 0:** Dagens sykehusstruktur med Gjøvik, Lillehammer, Hamar, Elverum og Tynset sykehus på samme sted med fremskrevet bemanning til 2040. Dette benyttes som et referansealternativ de andre alternativene sammenlignes med.
- **Alternativ Nullpluss (0+):** Dagens sykehusstruktur med Gjøvik, Lillehammer og Tynset sykehus på samme sted med fremskrevet bemanning til 2040. Hamar sykehus flyttes til Sanderud, og det gjøres en omrokking av antall ansatte mellom Elverum og Hamar sykehus.
- **Nytt Mjøssykehus:** Gjøvik og Hamar sykehus legges ned og et nytt sykehus opprettes på Moelv. Bemanningen på Lillehammer og Elverum reduseres. BUP Gjøvik og Lillehammer, DPS Gjøvik, Sanderud og Reinsvoll legges ned og samlokaliseres på Mjøssykehuset.

Tabell 2-1 viser en oversikt over hvilke sykehus som legges ned, beholdes og opprettes i de ulike scenariene.

Tabell 2-1. Oversikt over hvilke sykehus som legges ned, beholdes og opprettes.

Alternativ	Gjøvik	Lillehammer	Hamar	Tynset	Elverum	Mjøssykehuset
0+	Beholdes	Beholdes	Beholdes	Beholdes	Beholdes	Bygges ikke
Mjøssykehuset	Legges ned	Beholdes	Legges ned	Beholdes	Beholdes	Opprettes

2.5.1. Bemanningstall ved sykehusene i 2040

Tabell 2-2 viser estimerte antall årsverk oppgitt for år 2040.

Tabell 2-2 Oversikt over estimerte årsverk på hvert sykehus i 2040 for alternativ 0+ og Mjøssykehus.

Årsverk 2040	0	0+	Mjøssykehus
Gjøvik	776	776	Legges ned
Lillehammer	937	937	595
Hamar (0+: Sanderud)	573	820	Legges ned

Tynset	215	215	215
Elverum	773	528	499
Mjøssykehuset	-	-	2822
Sannerud (ink. BUP)	519	519	-
Reinsvoll	323	323	-
BUP Gjøvik	14	14	-
BUP Lillehammer	24	24	-
DPS Gjøvik	24	24	-

Årsverk er omgjort til ekvivalente bemanningstall (antall ansattelsesforhold i 2040) ved bruk av det daværende forholdet mellom årsverk og bemanningstall i år 2020, se Tabell 2-3. Dette er nødvendig for å kode inne forutsetningene med korrekt enhet i transportmodellen, som benytter antall «ansettelsesforhold» som grunnlag og ikke årsverk.

Tabell 2-3. Oversikt over bemanningstall på hvert sykehus i 2040 for alternativ 0+ og Mjøssykehus.

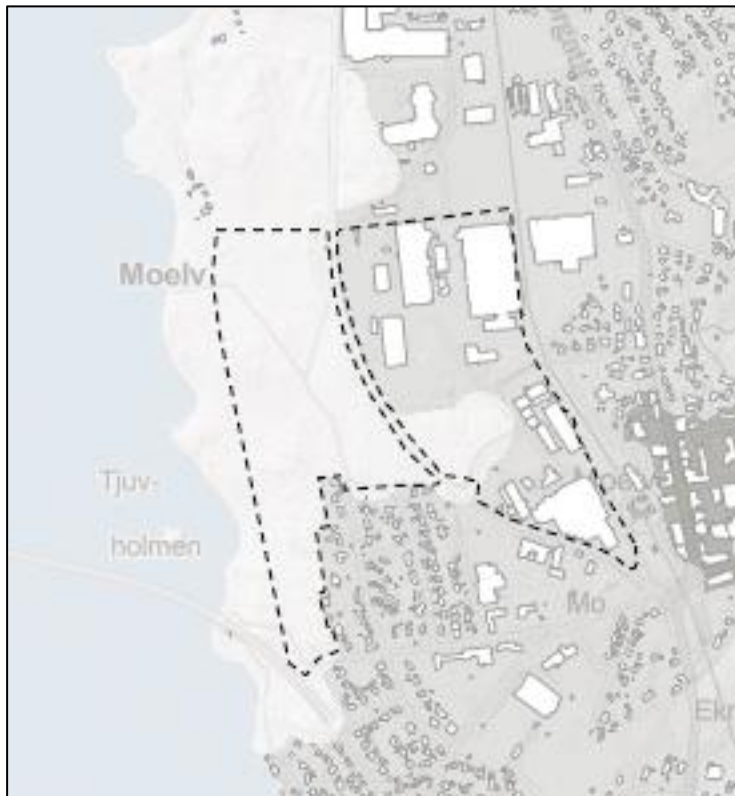
Bemanningstall 2040	0	0+	Mjøssykehus
Gjøvik	1 030	1 030	-
Lillehammer	1 191	1 191	756
Hamar (0+: Sanderud)	733	1 049	-
Tynset	318	318	318
Elverum	1 009	689	651
Mjøssykehuset	-	-	3 677
Sannerud (ink. BUP)	779	779	-
Reinsvoll	485	485	-
BUP Gjøvik	21	21	-
BUP Lillehammer	36	36	-
DPS Gjøvik	36	36	-

2.5.2. Tomter ved flytting av sykehus

Tabell 2-3 viser de valgte tomtene og grunnkretsnummer for de forflyttede eller opprettede sykehusene brukt i modellberegningene.

Tabell 2-4. Oversikt over nye plasseringer av sykehus (og oppgitt grunnkrets) for alternativ 0+ og Mjøssykehus. Alternativ 0+ med Hamar sykehus flyttet til Sanderud, og alternativ Mjøssykehus opprettet på Moelv.

Alternativ	Gjøvik	Lillehammer	Hamar	Tynset	Elverum	Mjøssykehuset
-------------------	---------------	--------------------	--------------	---------------	----------------	----------------------



Figur 2-4. Moskogen (til venstre) og Moelv Industrier (til høyre) som hver for seg utgjør to alternativ ved plassering av Mjøssykehus. Et siste alternativ er å bruke begge tomter.

3. Resultater

I dette kapitlet gjennomgår vi resultater av beregningene. Vi starter med effekter på trafikkarbeid og utslipp. Deretter ser vi på hvordan tilgangen til arbeidskraft er ved opprettelse av et nytt Mjøssykehus som innebærer nedleggelse av Sanderud, Reinsvoll, Gjøvik og Hamar sykehus. Vi redegjør så kort for forventede trafikkstrømmer til sykehusene, før vi til slutt gjennomfører en analyse av hvordan ulike alternativer for sykehusstruktur påvirker reiseavstand og trafikkarbeid.

Som nevnt innledningsvis, har vi gjort beregninger basert på to scenarier for å illustrere effekten av høy og lav tilflytting til Moelv:

- **I det høye scenariet**, antar vi at ingen ansatte flytter til Moelv. Dette er basert på beregninger med «avstandsmodellen», tilsvarende som i analysen gjennomført av Asplan Viak i 2017.
- **I det lave scenariet**, lar vi RTM-modellen anslå hvor arbeidsreisene kommer fra, tilsvarende som i analysen gjennomført av COWI i 2020. I vedlegget viser vi at RTM-modellen først og fremst henter arbeidsreiser fra lokalt rundt Moelv. Dette scenariet, vil derfor illustrere en situasjon der tilflyttingen til Moelv øker. Ideelt sett burde man også gjort analyser der befolkningsgrunnlaget i modellen endres, men gitt tidsrammen i prosjektet, har dette ikke vært mulig å gjennomføre.

Alle resultater er avgrenset til trafikkarbeid og utslipp foretatt på Innlandet.

3.1. Trafikkarbeid

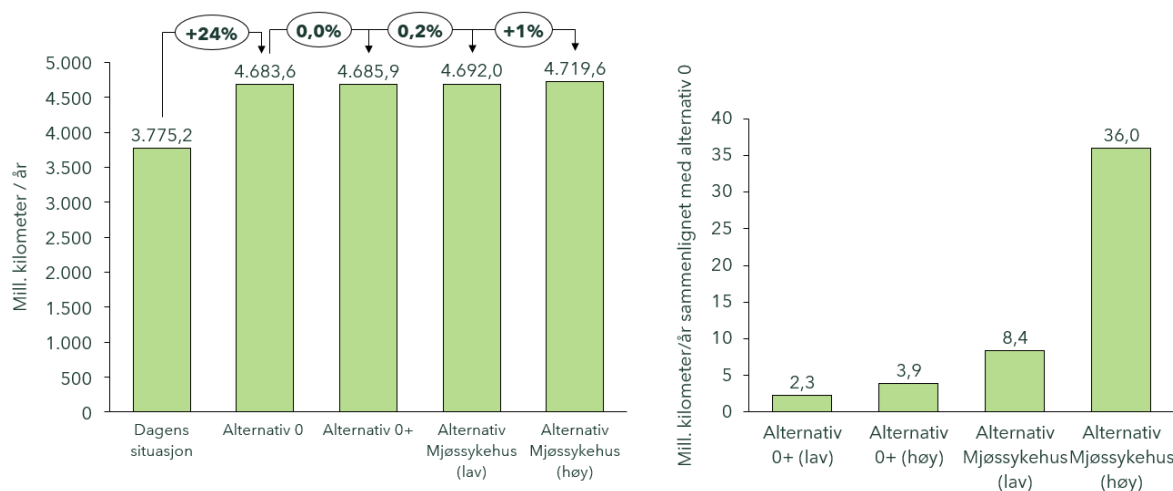
Figur 3-1 viser totalt trafikkarbeid i dagens situasjon, alternativ 0, Nullpluss og alternativ «Mjøssykehus» på Innlandet. Figuren viser at man forventer en 24 % økning i trafikkarbeidet generelt frem mot 2050. Videre ser vi at forskjellen mellom de ulike scenariene er relativt liten når vi sammenligner med det totale trafikkarbeidet i hele Innlandet. For alternativet «Mjøssykehus» er det 0,2 % økning i trafikkarbeidet i det lave og 1 % i det høyere scenariet, som innebærer at man samlet for hele fylket ser liten endring.

Alternativ Nullpluss gir en økning i antallet kjørte kilometer, med 2,3 millioner kilometer per år i det lave scenariet og 3,9 millioner kilometer per i det høye (ingen tilflytting).

Alternativ «Mjøssykehuset» gir en betydelig større effekt sammenlignet med alternativ Nullpluss. I sistnevnte alternativ flyttes Hamar sykehus ca. 5 kilometer i luftlinje ut fra Hamar

sentrum. I det førstnevnte legges både Sanderud, Reinsvoll, Hamar og Gjøvik ned og flyttes til Moelv med redusert bemanning på Lillehammer og Elverum.

Dette gir totalt en økning på 8,4 millioner kjøretøykilometer i «lav»-scenariet som innebærer at mange ansatte bor rundt Moelv og 36 millioner kjøretøykilometer dersom de ansatte bor samme sted som i nullplussalternativet.



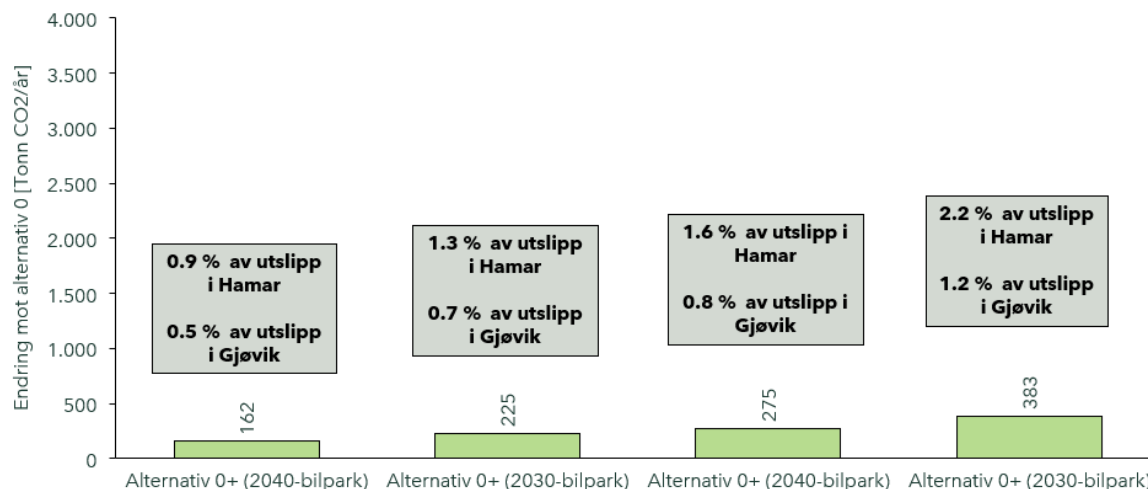
Figur 3-1. Totalt trafikkarbeid (mill. kilometer per år) i Innlandet i de ulike scenariene (venstre figur) og endringer i trafikkarbeid sammenlignet med alternativ 0 (høyre figur).

Alternativet «Mjøssykehuset» gir følgelig et vesentlig høyere trafikkarbeid enn 0+, uavhengig av antagelser om tilflytting.

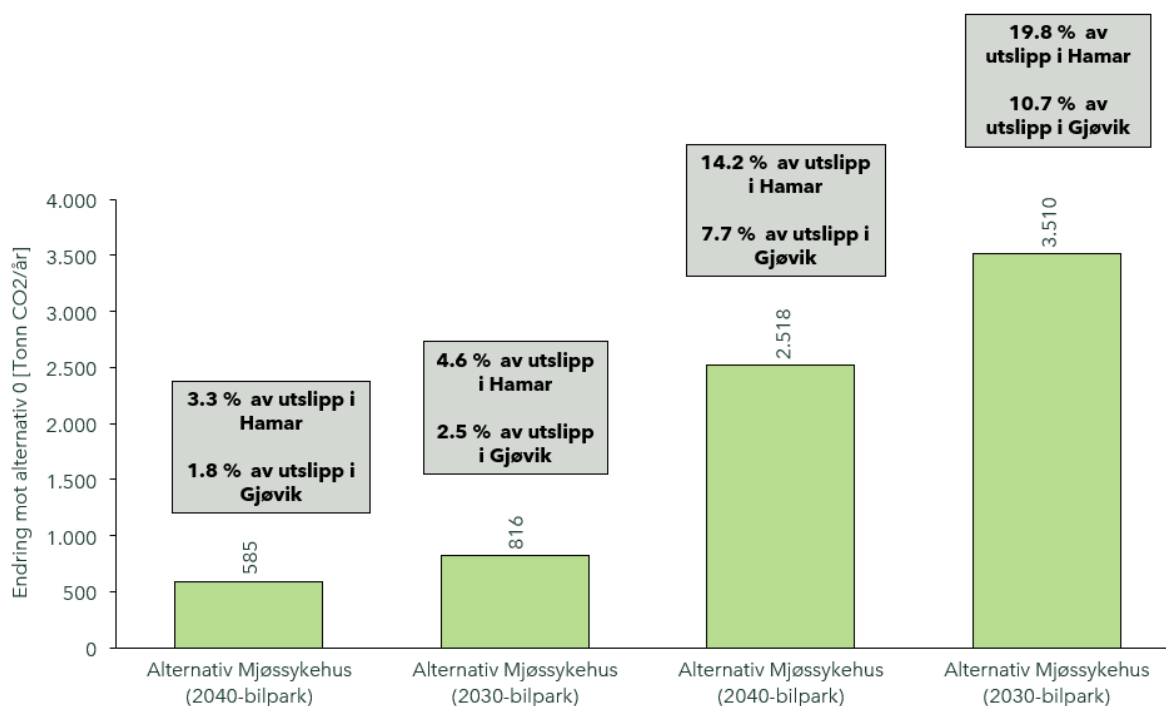
Det er gjort en vurdering av samlet trafikkarbeid dersom man legger til grunn trafikkarbeidet fra arbeidsreisene fra RTM-modellen og trafikkarbeidet fra pasientreisene slik det er beregnet av Sykehuset Innlandet. Dette gir henholdsvis 7,8 og 1 million økte kjøretøykilometer for Mjøssykehuset og 0+-alternativet og er derfor på samme nivå som beregningen ovenfor.

3.2. Utslipp – globalt

Figur 3-2 viser utslipp av klimagasser, målt i CO₂-ekvivalenter for de ulike scenariene. Vi har beregnet to varianter av alternativene: et med utslippsfaktor basert på prognose for bilparken i 2030 og et for 2040. Det er usikkerhet knyttet til utvikling i bilparken. Siden det er forskjell på anslagene i 2040 og 2030, mener vi det er hensiktsmessig å gjøre anslag basert på begge år som en følsomhetsberegning. Beregninger for både det høye og lave scenariet for Mjøssykehuset tilkommer.



Figur 3-2. Endret utslipp av klimagasser i forhold til alternativ 0, målt i CO2-ekvivalenter. Alternativ 0+.



Figur 3-3. Endret utslipp av klimagasser i forhold til alternativ 0, målt i CO2-ekvivalenter. Alternativ Mjøssykehuset.

For å gjøre tallene lettere å tolke, har vi også beregnet hvor store endringene er i forhold til de totale utslippene i Hamar og Gjøvik kommuner, hvor kilden til totale utslipp er Miljødirektoratets utslippsstatistikk for vegtrafikk i 2020.

Resultatene for *alternativ 0+* viser at:

- **Alternativ 0+ i det «lave» scenariet** med bilpark som prognostisert av TØI for 2040 gir en økning på 162 tonn CO₂-ekvivalenter per år. Dette tilsvarer 0,9 % av samlede utslipp i Hamar fra vegtrafikk i 2020 og tilsvarende 0,5 % for Gjøvik.
- **Alternativ 0+ i det «lave» scenariet** med bilpark som prognostisert av TØI for 2030 gir en økning på 225 tonn CO₂-ekvivalenter per år. Dette tilsvarer 1,3 % av Hamars samlede utslipp fra vegtrafikk i 2020 og tilsvarende 0,7 % for Gjøvik.
- **Alternativ 0+ i det «høye» scenariet** med bilpark som prognostisert av TØI for 2040 gir en økning på 275 tonn CO₂-ekvivalenter per år. Dette tilsvarer 1,6 % av samlede utslipp i Hamar fra vegtrafikk i 2020 og tilsvarende 0,8 % for Gjøvik.
- **Alternativ 0+ i det «høye» scenariet** med bilpark som prognostisert av TØI for 2030 gir en økning på 383 tonn CO₂-ekvivalenter per år. Dette tilsvarer 2,2 % av Hamars samlede utslipp fra vegtrafikk i 2020 og tilsvarende 1,2 % for Gjøvik.

Resultatene for *Mjøssykehuset* viser at:

- **Alternativ Mjøssykehuset i det «lave» scenariet** med bilpark som prognostisert av TØI for 2040, gir en økning på 585 tonn CO₂-ekvivalenter per år. Dette tilsvarer 3.3 % av samlede utslipp i Hamar fra vegtrafikk i 2020 og tilsvarende 1,8 % for Gjøvik.
- **Alternativ Mjøssykehuset i det «lave» scenariet** med bilpark som prognostisert av TØI for 2030, gir en økning på 816 tonn CO₂-ekvivalenter per år. Dette tilsvarer 4.6 % av samlede utslipp i Hamar fra vegtrafikk i 2020 og tilsvarende 2,5 % for Gjøvik.
- **Alternativ Mjøssykehuset i det «høye» scenariet** med bilpark som prognostisert av TØI for 2040, gir en økning på 2 518 tonn CO₂-ekvivalenter per år. Dette tilsvarer 14.2 % av samlede utslipp i Hamar fra vegtrafikk i 2020 og tilsvarende 7,7 % for Gjøvik.
- **Alternativ Mjøssykehuset i det «høye» scenariet** med bilpark som prognostisert av TØI for 2030, gir en økning på 3 510 tonn CO₂-ekvivalenter per år. Dette tilsvarer 19.8 % av samlede utslipp i Hamar fra vegtrafikk i 2020 og tilsvarende 10,7 % for Gjøvik.

Beregningen viser tre hovedresultater. For det første, er utslippene betydelig høyere med Mjøssykehuset sammenlignet med alternativ Nullpluss. For det andre, er den faktiske effekten avhengig av tempoet i overgang til elbiler. Dersom dette blir lavere enn prognostisert, vil utslippene være høyere.

På lang sikt vil utslippene per kjørte kilometer gå ned, dersom overgangen til elbiler fortsetter som forespeilet og man kan lade med fornybare energikilder. På kortere sikt, vil imidlertid utslippene være vesentlig høyere med Mjøssykehuset, sammenlignet med alternativ Nullpluss.

Til sist ser vi at utslippene er veldig følsomme overfor hvilken forutsetning man legger til grunn vedrørende flyttemønster og hvor de ansatte vil bo i fremtiden.

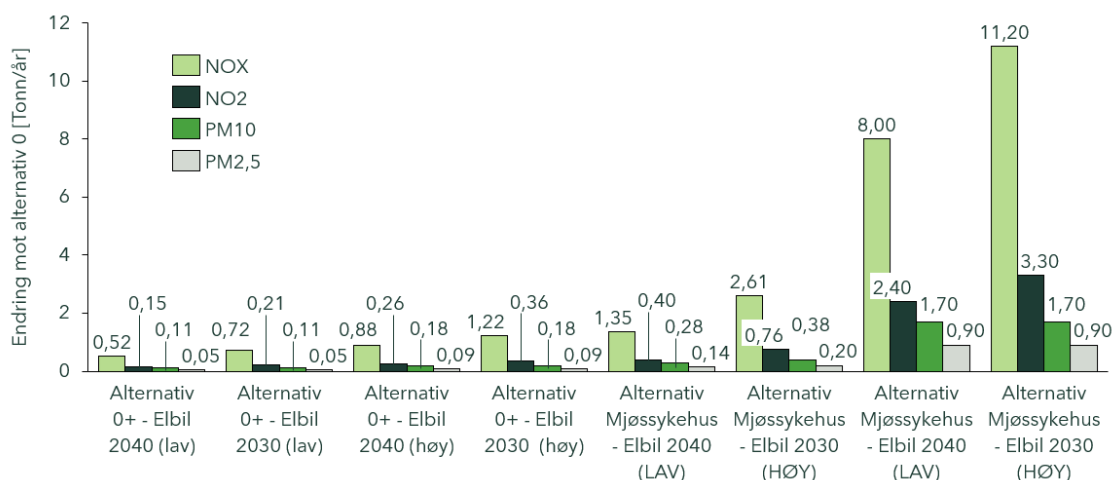
Rekrutteringsanalysen (Berge, 2020),¹⁴ har pekt på at liten tilflytting til Moelv er det mest sannsynlige scenariet, og at også ved Mjøssykehuset vil de fleste av de ansatte bo i byene. Det er sannsynlig at en viss andel kan rekrutteres lokalt, og at man derfor ikke når helt «høyt» scenario. Gitt funnene gjort i rekrutteringsanalysen, er det imidlertid mer sannsynlig at man ligger nærmere «høy» enn «lav».

Den antatte bilandelen i analysen er relativt høy, og dersom denne blir lavere vil utslippene falle. Dersom bilandelen går ned mot 70 % vil, utslippene eksempelvis reduseres med $70\% / 85\% - 1 = 18\%$. Dette indikerer at utslippene er relativt følsomme overfor antagelser om bilandeler.

Konklusjonene fra analysen er - uavhengig av hvilket scenario som legges til grunn - en vesentlig økning i utslipp ved etablering av Mjøssykehuset kontra 0+-alternativet. Det laveste anslaget for utslipp ved etablering av Mjøssykehuset (585 tonn Co₂/år) er høyere enn det høyeste anslaget for alternativ 0+ (383 tonn Co₂/år).

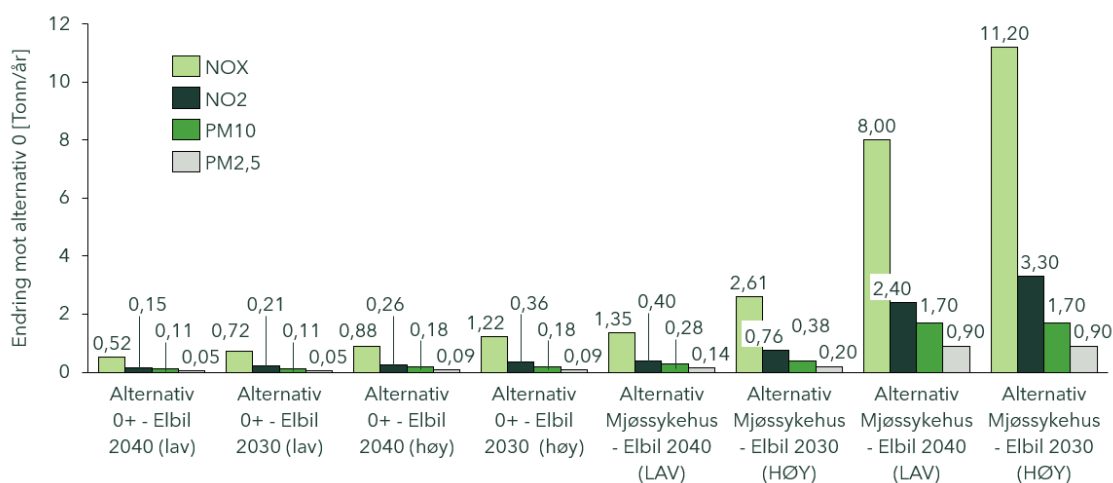
¹⁴ Asplan Viak (2022): Regional utvikling og rekruttering ved alternativer for sykehusstruktur i Innlandet.

3.3. Utslipp - lokalt



Figur 3-4 viser endringer i lokale utslipp som inkluderer NOX, NO2, PM10 og PM2,5. Vi har beregnet to varianter av alternativ 0+ og Mjøssykehuset: et med utslippsfaktor basert på prognose for bilparken i 2030 og et for 2040.

Det er igjen betydelig forskjell på alternativene med og uten tilflytting til Moelv.



Figur 3-4. Utslipp som påvirker lokal luftkvalitet.

Endringene i utslipp er proporsjonale med endringer i trafikkarbeidet. Samtlige alternativer bidrar til en økning av utslippene, men det er igjen Mjøssykehuset som gir den største endringen. Vi ser også at NOX er den forurensningskilden som øker mest i alle scenariene målt i antall tonn.

I beregningen er det ikke gjort noen vurdering av hvor eksponert befolkningen blir. Det kan f.eks. være at mye av trafikkarbeidet og utslippet vil være langs motorveier, hvor det er

et lavere befolkningsgrunnlag i nærmeste omkrets. For å kunne gjøre vurderinger av hvorvidt endringene har vesentlig betydning, må bør man derfor gjøre spredningsberegninger. I denne rapporten har vi utelukkende vurdert om man observerer en økning eller ikke og det relative forholdet i utslipp mellom scenariene.

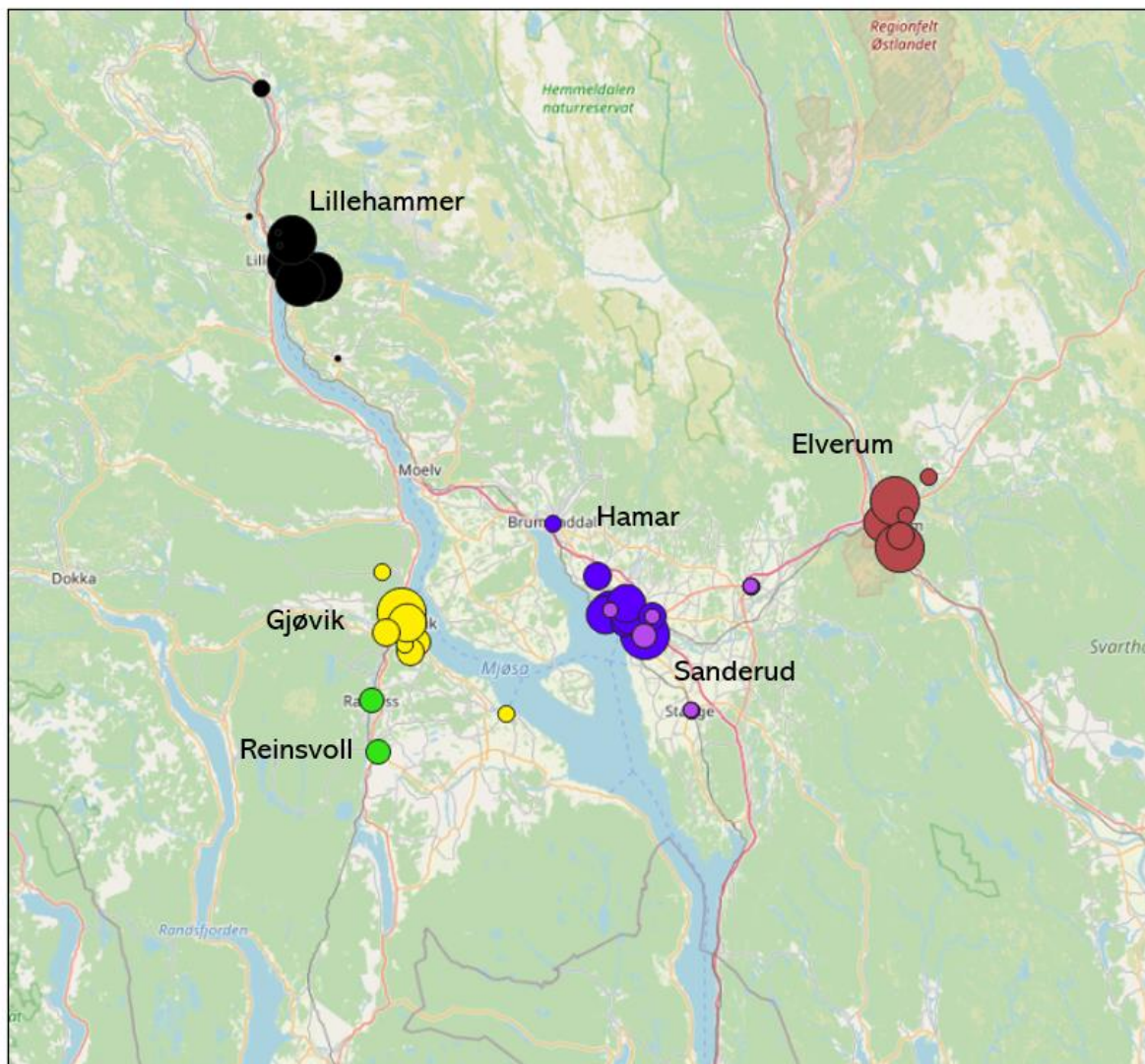
3.4. Tilgang på arbeidskraft

Tilgangen på arbeidskraft er analysert for alternativet med nytt Mjøssykehus. Vi har da satt sammen data over antall ansatte og bosted med beregnede reisetider. Analysen er avgrenset til somatiske sykehus. Denne analysen er inndelt i to steg:

- **Først** henter vi ut antall ansatte totalt for hvert av sykehusene, Gjøvik, Hamar: Lillehammer og Elverum og kobler dette geografisk opp mot postnummer. Dette er et datagrunnlag vi har mottatt av oppdragsgiver.
- **Deretter** benytter vi vegnettverket fra RTM-modellen og beregner reisetid til det nye Mjøssykehuset med bil med utgangspunkt i det geografiske midtpunktet for hvert postnummerområde.

Først viser vi geografisk hvordan de ansatte fordeles per sykehus. Deretter gjennomgår vi enkelte analyser av reisevei fra bosted til det nye Mjøssykehuset.

Figur 3-5 viser andel av ansatte på hvert sykehus etter postnummersone. Postnumre med færre enn 40 ansatte vises ikke. Størrelsen på boblene er relativt til antallet ansatte per sykehus. Kartet viser at de aller fleste ansatte på dagens sykehus bor relativt nærme arbeidsplassen. For hvert sykehus, finnes det enkelte områder i en viss avstand fra sykehuset med et visst antall ansatte bosatt, men hovedbildet er altså at de fleste bosetter seg i nærheten av arbeidsplassen.



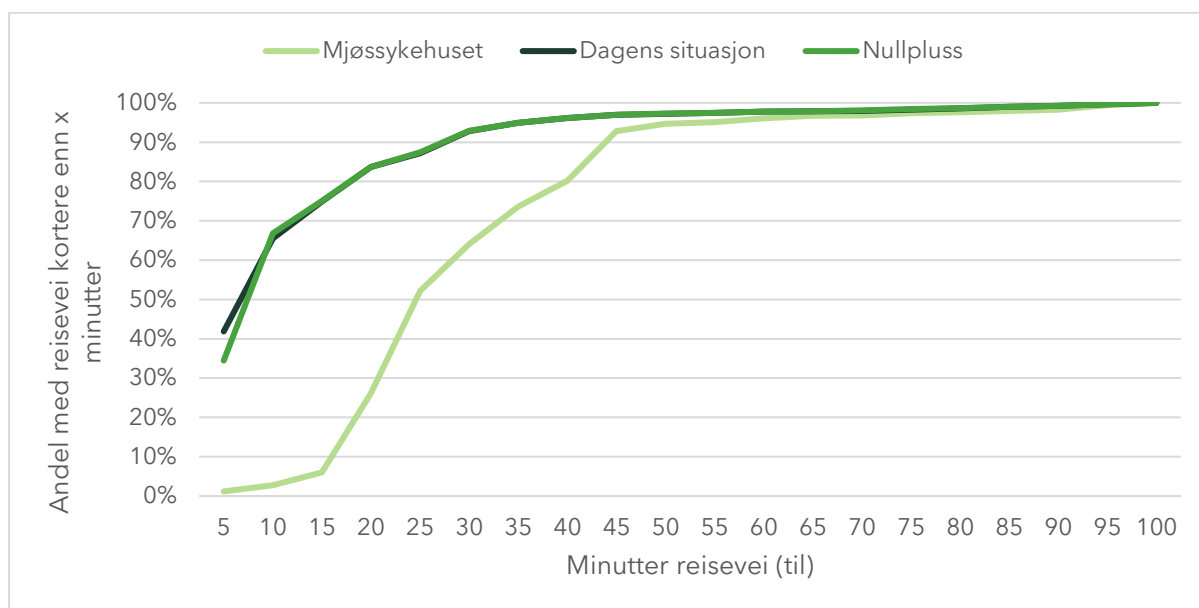
Figur 3-5. Andel av ansatte på hvert sykehus etter postnummersone. Postnumre med færre enn 40 ansatte vises ikke. Størrelsen på boblene er relativt til antallet ansatte per sykehus.

Vi ser først på de somatiske sykehusene. Figur 3-6 viser andel med reisevei kortere enn «x» minutter fra bosted for dagens ansatte ved sykehusene Gjøvik, Lillehammer, Elverum og Hamar. Kun en andel av de ansatte på Lillehammer og Elverum er tenkt å flyttes dersom man oppretter et Mjøssykehus, men vi har ikke gjort noen korreksjoner for dette i beregningen. Resultatene er imidlertid mindre påvirket av om man regner med Lillehammer og Elverum eller ikke.

Beregningen viser at de aller fleste har kort vei til arbeidsplassen. Omkring 40 % har mindre enn eller lik 5 minutter (med bil), og ca. 75 % har mindre enn eller lik ett kvarter. Ved opprettelse av Mjøssykehuset, vil en stor andel av dagens ansatte oppleve en betydelig økning i reisetid, som innebærer at fordelingen forskyves mot høyre. Det vil nå

være ca. 1 % som har lavere reisetid enn 5 minutter og kun 6 % som har lavere enn 15 minutter, ned fra 70 %.

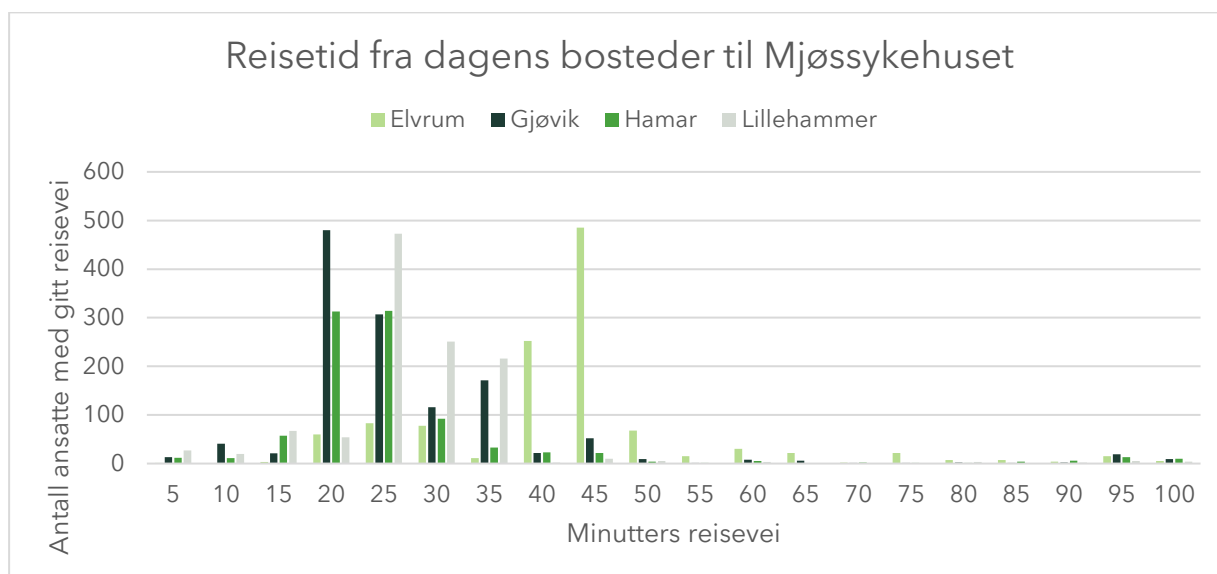
Ved 0+-alternativet vil endringene være relativt små i forhold til 0-alternativet. Noen færre vil ha under 5 minutter til arbeidsplassen (6 prosentpoengs reduksjon) og noen flere vil ha 10 minutter.



Figur 3-6. Andel med reisevei kortere enn eller lik x minutter til de somatiske sykehusene på Gjøvik, Elverum, Hamar og Lillehammer.

Figur 3-7 viser fordelingen av antall ansatte med en gitt reisetid (med bil) til det nye Mjøssykehuset. Figuren viser at en stor andel av de reisende vil ha en reisevei på mer enn 25 minutter. For ansatte på Gjøvik sykehus, vil de aller fleste reise i minst 20 minutter, mens de ansatte fra Hamar og Lillehammer får nærmere 30 minutters reisetid. Ansatte på Elverum opplever opp mot 40-45 minutters reisevei ved opprettelse av Mjøssykehuset.

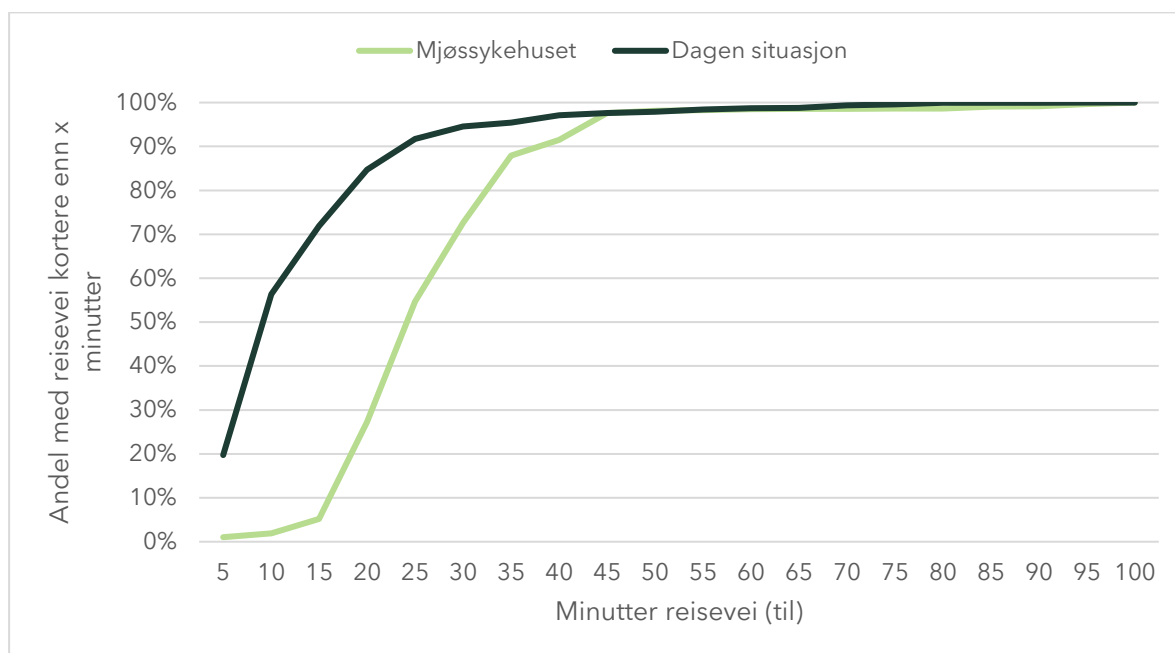
En viktig bemerkning bak beregningene er: Tallene gjelder igjen for samtlige av dagens ansatte på sykehusene. Siden kun deler av bemanningen ved Lillehammer og Elverum får endret arbeidssted, må tallene for disse sykehusene legges noe mindre vekt på. Dette er valgt da vi ikke vet hvilke ansatte som må bytte arbeidssted. Dette gjelder også Figur 3-6.



Figur 3-7. Antall ansatte med en gitt reisetid (med bil) til det nye Mjøssykehuset.

Figur 3-8 viser andel med reisevei kortere enn eller lik x minutter til de psykiatriske sykehusene på Sanderud og Eidsvoll. Sykehusene flyttes ikke i alternativ 0+ og dette scenariet vil være likt dagens situasjon. I dagens situasjon er det en god del av reisen. Mange av de ansatte på Reinsvoll bor på Raufoss og en del av de ansatte på Sanderud bor på Stange og Brenneriroa. Dette gjør at flere på de psykiatriske sykehusene har litt lengre reisevei enn på de somatiske. De ansatte bor også mer spredt enn på den somatiske sykehusene som bidrar til dette.

Mjøssykehuset vil også gi en vesentlig lengre reisevei for de ansatte på de psykiatriske sykehusene og samlet sett blir fordelingen ganske lik som for de somatiske sykehusene. De ansatte bor spredt i hele Mjøsområdet og omleggingen fører til at de må kjøre langt, men til et annet sted enn tidligere.



Figur 3-8. Andel med reisevei kortere enn eller lik x minutter til de psykiatriske sykehusene på Sanderud og Eidsvoll. Sykehusene flyttes ikke i alternativ 0+ og dette scenariet vil være likt dagens situasjon.

Lokalisering av et nytt Mjøssykehus vil bidra til en økning i reisetid for størsteparten av dagens ansatte. Videre er økningen relativt stor, hvor mange opplever en vesentlig høyere reisetid enn i dagens situasjon.

3.5. Trafikkstrømmer

I dette kapitlet gjennomgår vi kort hvordan trafikkstrømmene fordeles på vegnettet i de to scenariene vi har vurdert. Dette er en overordnet vurdering og mer detaljerte beregninger vil kreves for å fastsette et sikrere estimat på fordeling av trafikken, men analysen vil gi en indikasjon. En sammenligning av trafikk på vegnettet i modellen og data fra Statens vegvesen viste at det finnes enkelte avvik i de lokale rutevalgene, og resultatene under må derfor tolkes som overordnede beregninger som viser en retning. Samtidig tas de også med for å sikre at modellen gir rimelige endringer, gitt de forutsetningene vi har lagt inn.

Figur 3-9. Fordeling av trafikk til nytt sykehus på i alternativ Nullpluss. Siden analysen er på et overordnet nivå, viser vi ikke de faktiske trafikk tallene, men forholdet mellom, hvor tykkere streker indikerer høyere volum. Resultatene viser at størsteparten av trafikken vil ankomme sykehuset via E6. Samtidig vil det bli en viss trafikk inn og ut av Hamar by.



Figur 3-9. Fordeling av trafikk til nytt sykehus på Sanderud

Figur 3-10. Fordeling av trafikk til nytt Mjøssykehus. viser fordelingen av trafikken til nytt Mjøssykehus. Plasseringen vil føre til økt trafikk på Rv. 4 fra Gjøvik og E6 fra Hamar. Samtidig vil trafikken øke på begge sider av Mjøsa nord for Moelv. Dette skyldes at kapasiteten på Lillehammer og Elverum sykehus reduseres, slik at man får en omrokking av reiser til sykehuset også fra Lillehammer og Elverum i tillegg til Gjøvik og Hamar.



Figur 3-10. Fordeling av trafikk til nytt Mjøssykehus.

Kilder

Fridstrøm (2019): Framskriving av kjøretøyparken i samsvar med nasjonalbudsjettet 2019. TØI rapport 1689/2019

Thune-Larsen m.fl. (2016): Marginale eksterne kostnader ved vegtrafikk - med korrigerede ulykkeskostnader. TØI rapport 1307/2014. Revidert 2016

4. Vedlegg

4.1. Transportmodell

4.1.1. Kalibrering og validering

Transportmodellen RTM DOM Innlandet er benyttet i denne analysen. Modellen er validert og kalibrert av Statens vegvesen for beregningsåret 2020 og etablert for 2050 som prognoseår. Vi har ikke gjennomført egne kalibreringsgrep i modellen, men har gjennomført en vurdering av hvor godt modellen treffer på dagens biltrafikk på utvalgte tellepunkter. Gjennomgangen viste at treffet var godt nok til å gjøre overordnede vurderinger for prosjektets formål.

Modellen har imidlertid flere tellepunkter med mindre godt samsvar:

- Det ser ut til at trafikken inn til Hamar velger feil avkjøringsrampe og at dette er en del av årsaken.
- Bedre treff på samlet volum på E6 utenfor Hamar, med unntak på Mjøsbrua.
- F.eks. er det for mye trafikk gjennom Åkersvikakrysset, men for lite ved Kåterudkrysset, som tyder på at det er noe lokale rutevalg som er gale.

Avvikene tyder på noe feil i rutevalget på kortere strekninger innad i urbane områder. Dette betyr trolig mindre for arbeidet, som fokuserer på lengre reiser og de overordnede endringene.

4.1.2. Håndtering av publikumsattraktive arbeidsplasser

Ved beregning av trafikk til større arbeidsplasser, vil ikke RTM-modellen nødvendigvis fylle alle arbeidsplassene opp med et tilsvarende antall arbeidsreiser. Dette skyldes at modellen i utgangspunktet fordeler arbeidsreisene til hver enkelt grunnkrets, blant annet, basert på andelen av arbeidsplassene i hver grunnkrets, mens totalnivået beregnes i en turproduksjonsmodell. Modellene er koblet sammen, men det er ikke garantert et samsvar.

For å sikre at man har godt nok sammenfall mellom arbeidsplasser og arbeidsreiser, er det tidligere utviklet en applikasjon for å kalibrere forholdet mellom dem. Statens vegvesen har gjennomført en slik kalibrering for 2020 og beholdt de anbefalte faktorene i 2050-kjøringen. Vi har gjort en vurdering av hvor godt modellen treffer i 2050, altså i hvilken grad arbeidsplassene faktisk fylles opp med arbeidsreiser. En tommelfingerregel er at man skal fylle opp arbeidsplassene med en faktor på 0.7 (+/- 0.1).

Modellens kalibreringsfaktorer basert på 2020-tall gir et godt sammenfall også i 2050. Vi har gjennomført denne øvelsen også for de ulike scenariene, og da spesifikt for de grunnkretsene som påvirkes og sammenfallet er tilstrekkelig.

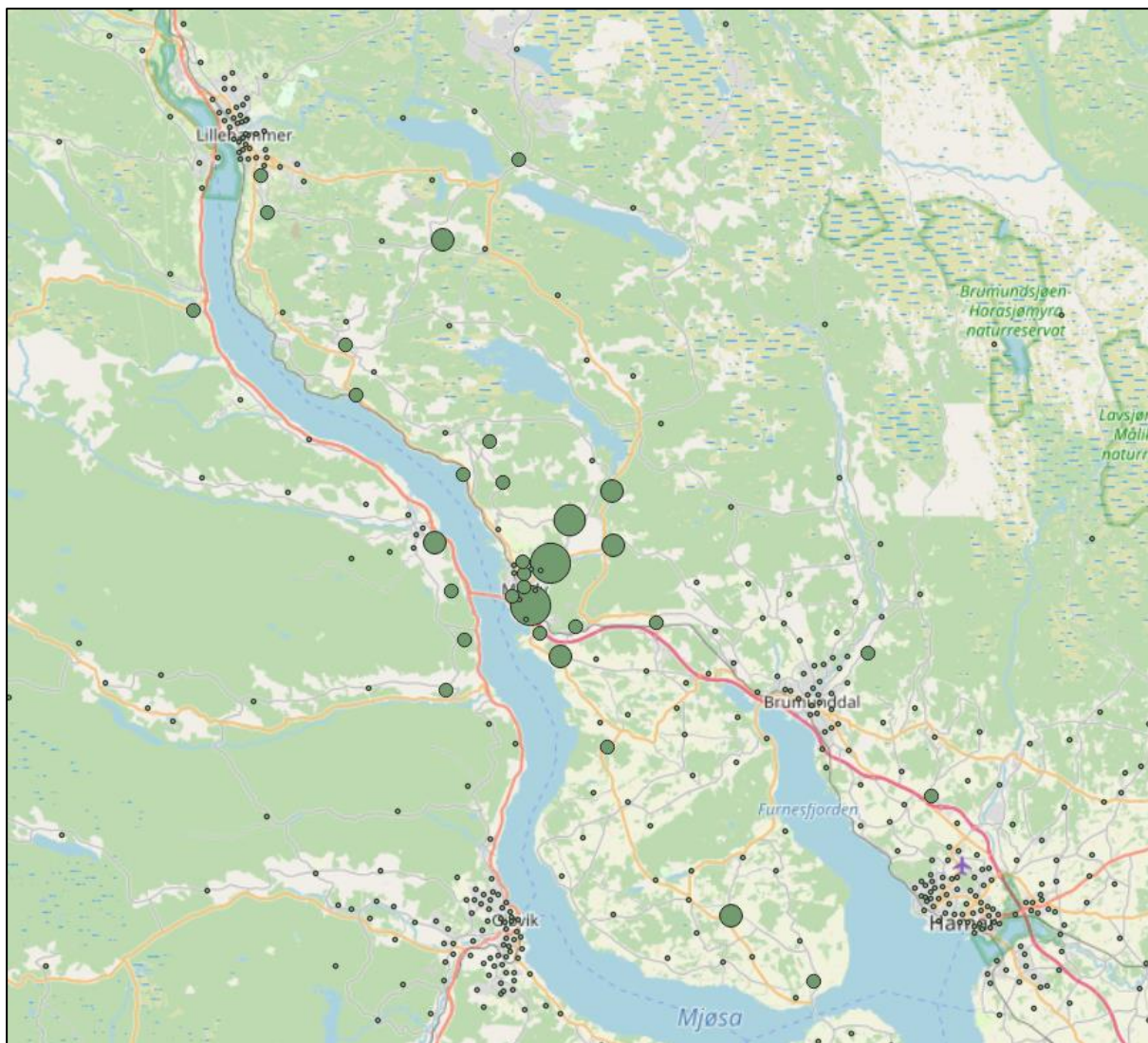
4.1.3. Håndtering av årsverk og arbeidsplasser

Data oversendt fra Sykehuset Innlandet HF er med enhet «årsverk». Transportmodellen benytter antall «ansettelsesforhold» som enhet for inndata på antall arbeidsplasser. For dagens situasjon har vi tidligere fått tilgang på dagens antall årsverk og ansatte per sykehus. Disse forholdstallene er benyttet for hvert enkelt sykehus for å estimere antall ansettelsesforhold med et gjennomsnitt på 1.39 per sykehus (ansettelsesforhold per årsverk), altså at hver arbeidsplass skal generere omtrent 0.7 arbeidsreiser per ansettelsesforhold. Ved beregning av den nye Mjøssykehuset, er gjennomsnittet for Hamar og Gjøvik benyttet på 1.30. I beregning av dagens situasjon har sykehusene en gjennomsnittlig «fyllingsgrad» fra modellen på 0.8, som betyr at det beregnes omtrent 0.8 arbeidsreiser per ansettelsesforhold. Dette indikerer at modellen muligens gir litt høyere fyllingsgrad enn statistikken tilsier, men dette er tilfellet i samtlige beregninger og vi er i større grad interessert i differansen, slik at dette blir mindre viktig. Enn full vurdering av resultatenes rimelighet ville fordret en mer detaljert gjennomgang av hvorvidt samtlige stillinger i oversendt materiale sammenfaller med estimeringsgrunnlaget modellen er bygget på som ligger utenfor rammene av dette prosjektet.

4.1.4. RTM-modellens beregning av opptaksområde for arbeidsreiser

RTM-modellen har ikke informasjon om hvilken kompetanse de bosatte i ulike områder har og gjennomfører derfor ikke noen matching mellom arbeidsplasser og arbeidstakere ut fra dette hensynet. Modellen anslår et totalt volum på arbeidsreiser ut fra antall bosatte på Innlandet og fordeler dette til grunnkretser ut fra reiseavstand og hvor stor andel av arbeidsplassene de ulike grunnkretsene representerer.

I RTM-modellen er det mulig å gjøre en kalibrering av arbeidsreisene, slik at arbeidsplassene fylles opp. Gitt tidsrammen på prosjektet, har det ikke vært mulig å gjennomføre en slik kalibrering vi har derfor benyttet eksisterende parametersett etablert av Statens vegvesen omtalt ovenfor. Øvelsen innehar heller ingen informasjon som gjør det mulig å koble kompetanse mot arbeidsplasser. Den eneste begrensende faktoren er tilgangen på arbeidskraft totalt sett.



Figur 4-1. Opprinnelsessted for arbeidsreiser til Mjøssykehuset etter grunnkrets. Jo større sirkel, jo større andel.

Vi har gjennomført en vurdering av hvordan RTM-modellen henter arbeidsreiser til den nye Mjøssykehuset. Figur 4-1. Opprinnelsessted for arbeidsreiser til Mjøssykehuset etter grunnkrets. Jo større sirkel, jo større andel. Dette indikerer at modellen henter arbeidstakere lokalt, som følgelig gir et lavere trafikkarbeid av flere årsaker. Avstandsmodellen tar utgangspunkt i dagens bosted, som innebærer lengre reiser. Kortere reiser innad i Moelv kan gi høyere andel miljøvennlige transportformer. Siden modellen fordeler reisene ut relativt til andelen arbeidsplasser i hver sone, vil den til en

viss grad fjerne aktivitet på dagens arbeidsplasser og erstatte dette med reiser til sykehuset.

At modellen henter arbeidsreiser lokalt, kan benyttes som en tilnærming til et scenario der mange flytter til Moelv. Av de ulike årsakene gjennomgått ovenfor, er det imidlertid rimelig å forvente at beregningen med RTM-modellen representerer en svært konservativt estimat på utslippseffekten.