

Geografi, demografi og høyteknologisk medisin – hvordan kan det leveres et likeverdig helsetilbud i Norge?

En helsemodell basert på reisetid, befolkningsgrunnlag og medisinsk kvalitet.

Morten Bækken og Olve Moldestad



Masteroppgave

Høstsemester 2017

Avdeling for helseledelse og helseøkonomi,
Institutt for helse og samfunn, Det medisinske fakultet,

UNIVERSITETET I OSLO

Geografi, demografi og høyteknologisk medisin – hvordan kan det leveres et likeverdig helsetilbud i Norge?

En helsemodell basert på reisetid, befolkningsgrunnlag og medisinsk kvalitet.

Copyright: Morten Bækken og Olve Moldestad

2017

Geografi, demografi og høyteknologisk medisin – hvordan kan det leveres et likeverdig helsetilbud i Norge?

En helsemodell basert på reisetid, befolkningsgrunnlag og medisinsk kvalitet.

Morten Bækken og Olve Moldestad

<http://www.duo.uio.no>

Trykk: CopyCat, Nydalen

Sammendrag

Hva er problemet med dagens sykehusstruktur?

- Pasientene ønsker best mulig helsetilbud nærmest mulig.
- Mange sykehus har ikke livsgrunnlag med dagens høyteknologiske medisin og faglige anbefalinger om pasientvolum.
- Dagens sykehusstruktur er inkonsistent, uhensiktsmessig og kostbar, og derfor delvis dårlig utnyttet.
- Pasientene mottar ikke likeverdige helsetjenester.
- Ingen vet hvor sykehusene bør være og hva de skal gjøre.
- Endeløse og kostbare utredninger.
- Ingen tydelige parametere for lokalisering og funksjonsfordeling følges, men den som mobiliserer mest oppmerksomhet og følelser vinner.

Hva er årsaken til problemet?

- Norge har utfordrende topografi og spredt befolkning.
- «Sykehus» er ikke en entydig størrelse, men må sees i nivåer av kompleksitet.
- Det finnes ingen tydelige parametere for å stenge/nedgradere eller oppretter/oppgradere ett sykehus.
- Faglige anbefalinger følges ikke, eller feiltolkes.
- Opptaksområder følger administrative grenser og ikke pasientens behov.
- Helseforetak, og ikke helseregion eller Helse- og omsorgsdepartementet, finner ofte på lokale løsninger.

Hva er hypotesen vår?

- En metode med reisetid og befolkningsgrunnlag (Helsemodell) som parametere basert på faglig grunnlag kan bidra til å plassere sykehus og sykehusfunksjoner over hele landet.
- Målet om ett likeverdig og tilfredsstillende helsetilbud er nærmere med Helsemodellen enn med dagens sykehusstruktur.
- Faglig solide sykehus er bedre rustet for framtidens befolkningsutvikling.

NIVÅ	1	2	3	4	5	6
	Helsehus	Medisinsk sykehus	Akuttsykehus	Stort Akuttsykehus	Regionalt sykehus	Nasjonalt sykehus
Maksimum reisetid	30-60 min	60 min	60 min	60 min	Ingen	Ingen
Minimum befolkningsgrunnlag	5.000	30.000	60.000	120.000	Ingen	Ingen
Ideelt befolkningsgrunnlag	10.000-150.000	60.000-300.000	120.000-450.000	240.000-600.000	500.000-1.500.000	1.000.000

Hva er resultatene?

- Til tross for krav om tilstrekkelig befolkningsgrunnlag foreligger det livsgrunnlag for like mange sykehus.
- Mange sykehus som med dagens opptaksområder framstår med lavt befolkningsgrunnlag har egentlig høyere befolkningsgrunnlag.
- Hammerfest, Gravdal, Hadsel, Sandnessjøen og Voss har enten ikke tilstrekkelig befolkningsgrunnlag eller er feilplassert.
- SI Hamar slås sammen med SI Elverum.
- Nye sykehus i Alta, Steinkjer, Sandnes, Oslo Sør (Ski) og Oslo Nord (Ullensaker).
- Antall sykehus med akuttkirurgi reduseres fra 45 til 31.
- Antall barneavdelinger er tilnærmet uendret. Det stenges fem (Hammerfest, Levanger, Kristiansund, Førde og Arendal), mens det åpnes fire (Harstad, Steinkjer, Bærum og Oslo Sør).
- For å ha bedre tilgang for hele befolkningen trengs det en betydelig oppgradering av akutte helsetjenester utenfor sykehuset (oppgraderte legevakt/helsehus og ambulanse).
- I 2040 vil det kun være behov for et ekstra sykehus i Stjørdal. Noen mindre sykehus i de største byene bør oppgraderes.
- Dagens sykehusstruktur vil i Stavanger og Osloområde ha kapasitetsproblemer eller skape gigant sykehus.
- Ingen av de nedlagte sykehus vil i 2040 oppnå minimum befolkningsgrunnlag.

Hva er årsaken til resultatene?

- I dagens sykehusstruktur har alle fylker kommuner som er allokert til feil, det vil si at kommunene ikke sokner til nærmeste sykehus.
- Konsistent gjennomføring av Helsemodellens metode med varierende nivåinndeling etter befolkningsgrunnlag og reisetid, og allokering av kommuner til nærmeste sykehus.

Hva betyr resultatene?

- Mer lik og høy kvalitet i hele spesialisthelsetjenesten.
- Mer likeverdige helsetjenester til folk flest.
- Raskere og rimeligere prosess i omorganisering av sykehusstruktur.
- Framtidsrettet sykehusstruktur.

Forord

Denne masteroppgaven er et samarbeid mellom Morten Bækken og Olve Moldestad. Olve har PhD i fysiologi og har tidligere jobbet som prosjektleder for legeföreningens statusrapport ‘Sykehus for fremtiden’, utgitt i 2014. Han jobber i dag som avdelingsleder ved avdeling for sjeldne diagnoser, Oslo universitetssykehus. Morten har PhD i medisin og jobber som overlege ved nyremedisinsk avdeling, Oslo universitetssykehus.

Felles prinsipielle tanker om en likeverdig pasientrettet organisering av sykehusstruktur og funksjoner har vært utgangspunktet for vårt samarbeid. Utarbeidelsen av metodekapittelet har vi fordelt mellom oss. Morten Bækken har hatt ansvar for utforming av Helsemodellen og relatert metode samt beregninger av befolkningsgrunnlag til sykehusene. Olve Moldestad har fremskaffet datamateriale, utarbeidet alternative sykehusstrukturer, gjennomfört reisetidsberegninger og øvrige databeregninger og framstillinger. De resterende kapitlene består av likeverdig bidrag fra begge forfattere.

Takksigelser

Vi ønsker å takke vår veileder, førsteamanuensis Hans Olav Melberg, for samarbeidet. Vi er takknemlig for diskusjoner rundt tema for oppgaven, veiledning i arbeidet og for tilbakemeldinger på manuskriptet. Videre vil vi takke Melberg for bidrag til programmering i den tidlige fasen av prosjektet og for innføring i programmeringsspråket Python. Spesielt vil vi takke for bidrag til, og samarbeid om, å utvikle algoritmen for å lage alternative opptaksområder for sykehus i Norge. Melberg var generøs med sin tid og kunnskap i forbindelse med utviklingsprosessen.

Liste over figurer

FIGUR 1. KART OVER REGIONALE HELSEFORETAK OG HELSEFORETAK MED ANSVAR FOR Å TILBY AKUTTFUNKSJON TIL NÆRMERE ANGITTE KOMMUNER. HARALDSPASS DIAKONALE SYKEHUS ER MED BLANT DISSE, MENS DIAKONHJEMMET OG LOVISENBERG DIAKONALE SYKEHUS GIR AKUTTILBUD TIL BYDELER I OSLO KOMMUNE OG ER DERFOR IKKE INKLUDERT I VÅR OVERSIKT.....	12
FIGUR 2. BEFOLKNINGSUTVIKLINGEN I "OPPTAKSOMRÅDENE" TIL DE REGIONALE HELSEFORETAKENE FOR PERIODEN 2016 TIL 2040. BEFOLKNINGEN ØKER I ALLE REGIONENE, MEN DEN ØKER MEST I DE TO SØRLIGSTE HELSEREGIONENE. HELSE SØR-ØST VIL I HENHOLD TIL SSBS MIDDELALTERNATIV (MMM) ØKE MED MER ENN 500 000, ALTSÅ NOE MER ENN HELE BEFOLKNINGEN I HELSE NORD. HELSE SØR-ØST (HSØ), HELSE VEST (HV), HELSE MIDT-NORGE (HM) OG HELSE NORD (HN).....	12
FIGUR 3. BEFOLKNINGSUTVIKLINGEN I "OPPTAKSOMRÅDENE" TIL DE REGIONALE HELSEFORETAKENE FOR PERIODEN 2016 TIL 2040. HELSE SØR-ØST (HSØ), HELSE VEST (HV), HELSE MIDT-NORGE (HM) OG HELSE NORD (HN).....	13
FIGUR 4. BEFOLKNINGSUTVIKLINGEN I "OPPTAKSOMRÅDENE" TIL DE HELSEFORETAKENE FOR PERIODEN 2016 TIL 2040. BEFOLKNINGEN ØKER I ALLE OPPTAKSOMRÅDENE, MEN DEN ØKER MEST RUNDT DE STOR BYENE I SØR-NORGE. RØD STIPLLET LINJE INDIKERER 30 000 INNBYGGERE.....	14
FIGUR 5. HELSEFORETAKENE EIER SYKEHUS MED AKUTTMEDISINSK TILBUD. I DENNE FIGUREN ER SYKEHUS SOM HOLDER TIL I SAMME KOMMUNE SLÅTT SAMMEN. DET VIL SI AT HARALDSPASS DIAKONALE SYKEHUS I BERGEN OG HAUKELAND UNIVERSITETSSYKEHUS ER SLÅTT SAMMEN, OG DET SAMME GJELDER DIAKONHJEMMET, LOVISENBERG DIAKONALE SYKEHUS OG OSLO UNIVERSITETSSYKEHUS. DET ER STOR VARIASJON PÅ ANTALL INNBYGGER I OPPTAKSOMRÅDENE, FRA ODDA SYKEHUS SOM BETJENER ~ 11 450 INNBYGGERE TIL OSLO SYKEHUSOMRÅDE SOM BETJENER ~ 658 000 INNBYGGERE. ANTALL INNBYGGER I MANGE OPPTAKSOMRÅDER FORVENTES Å VÆRE STABIL ELLER VOKSE LITE, MENS I ANDRE OPPTAKSOMRÅDER ER DET FORVENTET HØY BEFOLKNINGSVEKST FRAM MOT 2040. RØD STIPLLET LINJE INDIKERER 30 000 INNBYGGERE.....	16
FIGUR 6. SYKEHUS I NORGE (2016-2017) MED HENHOLDSVIS FÆRRE ENN 60 000 INNBYGGERE OG 30 000 INNBYGGERE I OPPTAKSOMRÅDET FOR AKUTTKIRURGI.....	17
FIGUR 7. ANTALL SYKEHUSOPPHOLD PER DAG I ÅRET FOR DØGNPASIENTER INNLAGT FOR ØYEBLIKKELIG HJELP MED KIRURGISK DRG I 2013 (HELSE MIDT-NORGE, 2015).....	18
FIGUR 8 ANTALL SYKEHUSOPPHOLD PER DAG I ÅRET FOR DØGNPASIENTER INNLAGT SOM Ø-HJELP I KIRURGISKE OG ORTOPEDISKE AVDELINGER OM NATTEN (00:00-06:59) MINDRE SYKEHUS I NORGE 2013 (HELSE MIDT-NORGE, 2015).....	19
FIGUR 9. ANTALL SYKEHUSOPPHOLD PER DAG I 2013 INNLAGT SOM ØYEBLIKKELIG HJELP I HELSE SØR-ØST ETTER INNLEGGELSESTIDSPUNKT (HELSE MIDT-NORGE, 2015).....	20
FIGUR 10. SKJEMATISK OVERSIKT OVER ARBEIDET MED SYKEHUSENES UTVIKLINGSPLANER (ST. MELD NR. 11 (2016-2019), 2015A).....	21
FIGUR 11. GENERELL MODELL FOR FRAMSKRIVING SOM BESKRIVER DEN TEKNISKE OG KRONOLOGISKE SAMMENHENGEN MELLOM FASENE. TEMA SOM MÅ DRØFTES OG AVKLARES ER LISTET ØVERST (SYKEHUSBYGG HF, 2015).....	22
FIGUR 12. MULIGE KOMBINASJONER I ANSVARSFORDELING FOR AKUTTBEREDSKAP MELLOM NIVÅENE.....	39
FIGUR 13. OVERSIKT OVER KOMMUNER MED SYKEHUS SOM HAR AKUTTMEDISINSKFUNKSJON. VÅR OVERSIKT VISER 47 SYKEHUS MED AKUTTMEDISINSK BEREDSKAP I NORGE. INNSATT FIGUR VISER FORDELING AV REISETIDER FRA ALLE KOMMUNER TIL NÆRMESTE KOMMUNE MED ET SYKEHUS MED AKUTTMEDISINSKFUNKSJON.....	50
FIGUR 14. OVERSIKT OVER KOMMUNER MED SYKEHUS SOM HAR AKUTTKIRURGISKFUNKSJON. VÅR OVERSIKT VISER 43 SYKEHUS MED AKUTTKIRURGI I NORGE. INNSATT FIGUR VISER FORDELING AV REISETIDER FRA ALLE KOMMUNER TIL NÆRMESTE KOMMUNE MED ET SYKEHUS MED AKUTTKIRURGISKFUNKSJON. MERK, FARGEKARTET BENYTTET REPETERER DE SAMME FARGENE MED JEVNE MELLOMROM, AV OG TIL BETYR DET AT OPPTAKSOMRÅDER FOR TO FUNKSJONER «SMELTER SAMMEN» PÅ KARTET. HER GJELDER DET TRONDHEIM OG TYNSET.....	51
FIGUR 15. OVERSIKT OVER KOMMUNER MED SYKEHUS SOM HAR BARNEAVDELING. VÅR OVERSIKT VISER 21 BARNEAVDELINGER I NORGE. INNSATT FIGUR VISER FORDELING AV REISETIDER FRA ALLE KOMMUNER TIL NÆRMESTE KOMMUNE MED ET SYKEHUS MED BARNEAVDELING.....	52

FIGUR 16. REISETID FRA ALLE KOMMUNER TIL NÆRMESTE AKUTTMEDISINSKE-, AKUTTKIRURGISKE OG BARNEMEDISINSKE TILBUD I 2016. LINJEDIAGRAMMET VISER FORDELINGEN AV REISETIDER BEREGNET MED «KERNEL DENSITY ESTIMATION».	54
FIGUR 17. FAKTISK OG ESTIMERT BEFOLKNINGSUTVIKLING I OPPTAKSOMRÅDENE TIL AKUTTMEDISINSKE FUNKSJONER I DAGENS SYKEHUSSTRUKTUR. DE BLÅ STIPLEDE LINJENE INDIKERER NEDRE OG ØVRE GRENSE FOR AKUTTMEDISINSK FUNKSJON I HENHOLD TIL HELSEMODELLEN ANVENDT I DETTE ARBEIDET.	57
FIGUR 18. FAKTISK OG ESTIMERT BEFOLKNINGSUTVIKLING I OPPTAKSOMRÅDENE TIL AKUTTKIRURGISKE FUNKSJONER I DAGENS SYKEHUSSTRUKTUR. DE RØDE STIPLEDE LINJENE INDIKERER NEDRE OG ØVRE GRENSE FOR AKUTTKIRURGISK FUNKSJON I HENHOLD TIL HELSEMODELLEN ANVENDT HER. DET ER FOR AKUTTKIRURGISKE FUNKSJONER EN KONSEKVENT ANVENDELSE AV HELSEMODELLEN VIL HA STØRST KONSEKVENNS.	59
FIGUR 19. FAKTISK OG ESTIMERT BEFOLKNINGSUTVIKLING I OPPTAKSOMRÅDENE TIL BARNEMEDISINSKE FUNKSJONER I DAGENS SYKEHUSSTRUKTUR. DE SVARTE STIPLEDE LINJENE INDIKERER NEDRE OG ØVRE GRENSE FOR BARNEMEDISINSK FUNKSJON I HENHOLD TIL HELSEMODELLEN ANVENDT HER.	61
FIGUR 20. UTVIKLINGEN AV ESTIMERT BEFOLKNINGSVEKST I OPPTAKSOMRÅDENE TIL BARNEAVDELINGENE VISER AT BARNEAVDELINGENE SORTERER I 3 GRUPPER. OSLO SKILLER SEG KLART FRA ALLE ANDRE I BÅDE STØRRELSE OG FORVENTET BEFOLKNINGSVEKST. DEN ANDRE GRUPPEN INKLUDERER DRAMMEN, BERGE, LØRENSKOG, STAVANGER TRONDHEIM OG SARPSBORG OG DISSE BARNEAVDELINGENE HAR ELLER VIL NÅ 300 000 INNBYGGERE I OPPTAKSOMRÅDENE. DE RESTERENDE BARNEAVDELINGENE VIL HA EN RELATIVT FLAT BEFOLKNINGSVEKST FRAM MOT 2040.	62
FIGUR 21. ANDEL AV BEFOLKNING SOM HAR MER ENN N MINUTTERS REISETID TIL AKUTTKIRURGISK BEREDSKAP. REISETID TIL EGEN KOMMUNE ER SATT TIL 10 MINUTTER.	63
FIGUR 22. ANDEL AV BEFOLKNING SOM HAR MER ENN N MINUTTERS REISETID TIL BARNEMEDISINSK BEREDSKAP. REISETID TIL EGEN KOMMUNE ER SATT TIL 10 MINUTTER	64
FIGUR 23. KOMMUNER MED MER ENN 60 MINUTTERS REISETID TIL NÆRMESTE SYKEHUS MED AKUTTMEDISINSK TILBUD.	66
FIGUR 24. KOMMUNER MED MER ENN 90 MINUTTERS REISETID TIL NÆRMESTE SYKEHUS MED AKUTTMEDISINSK TILBUD.	67
FIGUR 25. KOMMUNER MED MER ENN 120 MINUTTERS REISETID TIL NÆRMESTE SYKEHUS MED AKUTTMEDISINSK TILBUD.	68
FIGUR 26. KOMMUNER MED MER ENN 180 MINUTTERS REISETID TIL NÆRMESTE SYKEHUS MED AKUTTMEDISINSK TILBUD. I SØR-NORGE ER DET BARE KOMMUNENE SOLUND OG BYKLE SOM HAR MER ENN 180 MINUTTERS REISETID TIL NÆRMESTE SYKEHUS MED AKUTTMEDISIN.	69
FIGUR 27. ANDELEN AV BEFOLKNINGEN SOM BOR MER ENN N MINUTTERS REISETID FRA NÆRMESTE BARNEAVDELING I HELSEMODELLEN.	77
FIGUR 28. KOMMUNER MED MER ENN 60 MINUTTERS REISETID TIL NÆRMESTE SYKEHUS MED AKUTTMEDISINSK BEREDSKAP.	78
FIGUR 29. KOMMUNER MED MER ENN 90 MINUTTERS REISETID TIL NÆRMESTE SYKEHUS MED AKUTTMEDISINSK BEREDSKAP.	79
FIGUR 30. KOMMUNER MED MER ENN 120 MINUTTERS REISETID TIL NÆRMESTE SYKEHUS MED AKUTTMEDISINSK BEREDSKAP.	80
FIGUR 31. BEFOLKNINGSGRUNNLAG I OPPTAKSOMRÅDENE TIL AKUTTMEDISIN I HELSEMODELLEN I 2016 OG 2040.	83
FIGUR 32. BEFOLKNINGSGRUNNLAG I OPPTAKSOMRÅDENE TIL AKUTTKIRURGI I HELSEMODELLEN I 2016 OG 2040.	84
FIGUR 33. BEFOLKNINGSGRUNNLAG I OPPTAKSOMRÅDENE TIL BARNEAVDELINGER I HELSEMODELLEN I 2016 OG 2040.	85
FIGUR 34. OPPTAKSOMRÅDER FOR AKUTTMEDISIN I HELSEMODELLEN.	86
FIGUR 35. OPPTAKSOMRÅDER FOR AKUTTKIRURGI I HELSEMODELLEN.	87
FIGUR 36. OPPTAKSOMRÅDER FOR BARNEAVDELINGER I HELSEMODELLEN.	88
FIGUR 37. ANDEL AV BEFOLKNINGEN MED MER EN N MINUTTERS REISETID TIL AKUTTFUNKSJONER I 2016 OG 2040.	89
FIGUR 38. HELSEREGION NORD MED ANSVARSFORDELING.	91
FIGUR 39. REPRESENTATIVT EKSEMPEL PÅ ANTALL SYKLUSER SOM ER NØDVENDIG FOR Å FINNE SYKEHUSSTRUKTURER MED 26 SYKEHUS SOM TILFREDSSTILLER KRAVENE FOR OPPTAKSOMRÅDER: ≥ 30	

000 & <= 1 000 000 INNBYGGERE (ØVERST). ANTALL GANGER EN KANDIDATKOMMUNE (N = 86) BLIR TRUKKET TIL EN SYKEHUSSTRUKTUR SOM TILFREDSSTILLER KRITERIENE (NEDERST).	93
FIGUR 40. REPRESENTATIVT EKSEMPEL PÅ ANTALL SYKLUSER SOM ER NØDVENDIG FOR Å FINNE SYKEHUSSTRUKTURER MED 42 SYKEHUS SOM TILFREDSSTILLER KRAVENE FOR OPPTAKSOMRÅDER: >=30 000 & <= 1 000 000 INNBYGGERE (ØVERST). ANTALL GANGER EN KANDIDATKOMMUNE (N = 86) BLIR TRUKKET TIL EN SYKEHUSSTRUKTUR SOM TILFREDSSTILLER KRITERIENE (NEDERST).	94
FIGUR 41. HEAT MAP OVER ANTALL GANGER EN KOMMUNE ER TILDELT ET KANDIDATSYKEHUS I EN «GYLDIG» SYKEHUSSTRUKTUR MED 26 KANDIDATSYKEHUS. KOMMUNENAVNENE INDIKERER KOMMUNER SOM BLE INKLUDERT I DEN «BESTE» SYKEHUSSTRUKTUREN – ALTSÅ MED LAVEST VEKTET REISETID PER PERSON (REISEMENGDE) FOR HELE LANDET. DE 10 FASTE STORBYKOMMUNENE ER SATT TIL 0 FOR AT SKALAEN SKAL VISE FREKVENSEN AV REELLE TILFELDIGE TREKK AV KANDIDATKOMMUNER. DET ER EN TENDENS TIL AT SYKEHUS I DAGENS SYKEHUSSTRUKTUR OG KANDIDATSYKEHUS I DEN «BESTE» SYKEHUSSTRUKTUREN FRA SIMULERINGENE BLIR TRUKKET MED HØYERE FREKVENNS ENN ANDRE KOMMUNER.	96
FIGUR 42. HEAT MAP OVER ANTALL GANGER EN KOMMUNE ER TILDELT ET KANDIDATSYKEHUS I EN «GYLDIG» SYKEHUSSTRUKTUR MED 42 KANDIDATSYKEHUS. KOMMUNENAVNENE INDIKERER KOMMUNER SOM BLE INKLUDERT I DEN «BESTE» SYKEHUSSTRUKTUREN – ALTSÅ MED LAVEST VEKTET REISETID PER PERSON (REISEMENGDE) FOR HELE LANDET. DE 10 FASTE STORBYKOMMUNENE ER SATT TIL 0 FOR AT SKALAEN SKAL VISE FREKVENSEN AV REELLE TILFELDIGE TREKK AV KANDIDATKOMMUNER. DET ER EN TENDENS TIL AT SYKEHUS I DAGENS SYKEHUSSTRUKTUR OG KANDIDATSYKEHUS I DEN «BESTE» SYKEHUSSTRUKTUREN FRA SIMULERINGENE BLIR TRUKKET MED HØYERE FREKVENNS ENN ANDRE KOMMUNER.	97
FIGUR 43. VEKTET GJENNOMSNI TT LIG REISETID FOR HELE LANDET BLE KALKULERT FOR HVER GYLDIG SYKEHUSSTRUKTUR I SIMULERINGEN (N = 200). HER VISES RESULTAT FOR 42 SYKEHUS, 30 000 – 1 000 000 I OPPTAKSOMRÅDENE. ALTERNATIV SYKEHUSSTRUKTUR MED LAVEST VEKTET GJENNOMSNI TT LIG REISETID FOR HELE LANDET BLE VALGT SOM DEN BESTE LØSNINGEN (RØD SIRKEL). VEKTET GJENNOMSNI TT LIG REISETID FOR DAGENS SYKEHUSSTRUKTUR 47 (50) SYKEHUS ER 28,14 MINUTTER, MENS BESTE LØSNING GA VEKTET GJENNOMSNI TT LIG REISETID PÅ 32,93 MINUTTER. GJENNOMSNI TT FOR ALLE SIMULERINGER VAR 41,16 MINUTTER.	99
FIGUR 44. ANALYSE AV REISETIDENE FOR DE ULIKE ALTERNATIVE SYKEHUSSTRUKTURENE. 25 QUINTILLEN (Q1), MEDIAN (50 QUINTILLEN, Q2), MEDIAN, GJENNOMSNI TT, 75 QUINTILLEN OG 90 QUINTILLEN BLE KALKULERT FOR ALLE ALTERNATIVE SYKEHUSSTRUKTURER I HVER SIMULERING. RØD STI PLET LINJE MARKERER POSISJONEN FOR LØSNING MED LAVEST VEKTET GJENNOMSNI TT LIG REISETID FOR HELE LANDET.	100
FIGUR 45. REPRESENTATIV SAMMENLIGNING MELLOM VEKTET GJENNOMSNI TT LIG REISETID FOR HELE LANDET OG ANDRE BESKRIVENDE STATISTIKKER: 42 KANDIDATSYKEHUS. FOR HVER ALTERNATIVE SYKEHUSSTRUKTUR KALKULERTE VI 25 QUINTILLEN (Q1), MEDIAN (Q2 ELLER 50 QUINTILLEN), GJENNOMSNI TT, 75 QUINTILLEN OG 90 QUINTILLEN FOR KOMMUNENES REISETID TIL NÆRMESTE KANDIDATSYKEHUS. VI UNDERSØKTE HVORDAN VEKTET REISETID FOR HELE LANDET (TURKIS) SAMMENLIGNER MED Q1, MEDIAN Q2, GJENNOMSNI TT OG 90 QUINTILLEN. GENERELT HADDE DEN ALTERNATIVE SYKEHUSSTRUKTUREN MED LAVEST VEKTET GJENNOMSNI TT LIG REISETID FOR HELE LANDET OGSÅ LAVE VERDIER PÅ DE ANDRE BESKRIVENDE STATISTIKKENE. RØDSTI PLET LINJE PASSERER GJENNOM ALTERNATIV SYKEHUSSTRUKTUR MED LAVESTE VERDI PÅ Y-AKSEN OG VISER HVOR MANGE ALTERNATIVE SYKEHUSSTRUKTURER SOM HAR LAVERE VERDI LANGS X-AKSEN. RØDE MARKØRER, OG TEKST I FIRKANTKLAMMER, VISER DE 5 ALTERNATIVE SYKEHUSSTRUKTURENE MED LAVEST VERDI PÅ Y-AKSEN.	101
FIGUR 46. REISETIDER FOR ALLE 426 KOMMUNER ETTER KOMMUNENUMMER (FRA SØR TIL NORD). SVART LINJE VISER DAGENS REISETID MED EN SYKEHUSSTRUKTUR SOM INNEHOLDER 47 SYKEHUS MED AKUTT MEDISIN, MENS DE FARGEDE LINJENE VISER 200 GYLDIGE SYKEHUSSTRUKTURER MED 26 KANDIDATSYKEHUS. HER SER MAN AT DE STORE UTSLAGENE I REISETID ER BEGRENSET TIL ENKELTE REGIONER AV LANDET, SPESIELT NORD-NORGE ER UTSATT FOR STORE UTSLAG I REISETIDEN. DAGENS SYKEHUSSTRUKTUR GIR FOR DE FLESTE KOMMUNER LAVERE REISETID ENN ALTERNATIVENE MED 26 KANDIDATSYKEHUS, MEN I STORE DELER AV LANDET GIR 26 KANDIDATSYKEHUS SAMMENLIGNBARE REISETIDER. DET VIRKER SOM OM NOEN ALTERNATIVE SYKEHUSSTRUKTURER GJENTAS OG LIGGER OPPE PÅ HVERANDRE I FIGUREN. TALLENE VISER TREKKNUMMERET: 0-199.	102
FIGUR 47. REISETIDER FOR ALLE 426 KOMMUNER ETTER KOMMUNENUMMER (FRA SØR TIL NORD). SVART LINJE VISER DAGENS REISETID MED EN SYKEHUSSTRUKTUR SOM INNEHOLDER 47 SYKEHUS MED	

AKUTTMEDISIN, MENS DE FARGEDE LINJENE VISER 200 GYLDIGE SYKEHUSSTRUKTURER MED 42 KANDIDATSYKEHUS. HER SER MAN AT DE STORE UTSLAGENE I REISETID ER BEGRENSET TIL ENKELTE REGIONER AV LANDET, SPESIELT NORD-NORGE ER UTSATT FOR STORE UTSLAG I REISETIDEN. DAGENS SYKEHUSSTRUKTUR GIR FOR DE FLESTE KOMMUNER LAVERE REISETID ENN ALTERNATIVENE MED 42 KANDIDATSYKEHUS, MEN I STORE DELER AV LANDET GIR 42 KANDIDATSYKEHUS SAMMENLIGNBARE REISETIDER. DET VIRKER SOM OM NOEN ALTERNATIVE SYKEHUSSTRUKTURER GJENTAS OG LIGGER OPPE PÅ HVERANDRE I FIGUREN. TALLENE VISER TREKKNUMMERET: 0-199.....	103
FIGUR 48. SANNSYNLIGHETSTETTHET (FORDELING) FOR REISETIDER FRA KOMMUNER TIL KANDIDATSYKEHUS I ALTERNATIV SYKEHUSSTRUKTUR MED 42 KANDIDATSYKEHUS. ØVERST VISES FORDELINGEN FOR DAGENS AKUTTMEDISINSKE FUNKSJONER (RØDT) MED DEN ALTERNATIVE SYKEHUSSTRUKTUREN MED 42 KANDIDATSYKEHUS SOM HADDE LAVEST VEKTET REISETID PER PERSON FOR HELE LANDET. NEDERST VISES FORDELINGEN FOR SAMTLIGE 200 GYLDIGE SYKEHUSSTRUKTURER SAMMENLIGNET MED DAGENS AKUTTMEDISINSKE FUNKSJONER (RØDT: HØYESTE TOPP) OG SYKEHUSSTRUKTUREN MED 42 KANDIDATSYKEHUS SOM HADDE LAVEST VEKTET REISETID PER PERSON FOR HELE LANDET. REISETIDER FOR LØSNING MED LAVEST VEKTET GJENNOMSNIITTLIGE REISETID VISES SOM RUG PLOT I BLÅTT LANGS X-AKSEN.	104
FIGUR 49. OPPTAKSOMRÅDENE TIL BESTE ALTERANTIVE SYKEHUSSTRUKTUR MED 42 KANDIDATSYKEHUS OG > 30 000 INNBYGGER & < 1 000 000 INNBYGGERE. LEGG MERKE TIL AT FARGEPALETTEN GJENTAS OG RESULTERER I AT NOEN OPPTAKSOMRÅDER SOM LIGGER VED SIDEN AV HVERANDRE KAN HA SAMME FARGE, HER GJELDER DET ÅLESUND OG VOLDA. MARKØREN FOR KANDIDATKOMMUNE ER SATT I SENTROIDEN FOR HELE AREALET TIL KOMMUNENE UT TIL TERRITORIALGRENSEN, DET MEDFØRER FOR KYSTKOMMUNER AT MARKØREN KAN VÆRE Plassert I HAVET UTENFOR. INNSATT FIGUR VISES SANNSYNLIGHETSTETTHET (FORDELING) AV KOMMUNENES REISETIDER TIL NÆRMESTE KANDIDATSYKEHUS.	106
FIGUR 50. BEFOLKNINGEN I OPPTAKSOMRÅDENE TIL 42 KANDIDATSYKEHUS. ALLE ER OVER MINSTEBEFOLKNINGSGRUNNLAG (BLÅ STIPLEDE LINJER) FOR AKUTTMEDISINSK BEREDSKAP I HELSEMODELLEN OG MAJORITETEN ER OVER MINSTEBEFOLKNINGSGRUNNLAG (RØDE STIPLEDE LINJER) FOR AKUTTKIRURGISK BEREDSKAP. 13 KANDIDATSYKEHUS HAR BEFOLKNINGSGRUNNLAG (SORTE STIPLEDE LINJER) FOR EN BARNEAVDELING, MENS YTTERLIGERE 2 VIL FÅ DET FRAM TIL 2040.	107
FIGUR 51. REPRESENTATIV FIOLIN-FIGUR SOM VISER FORDELINGEN AV STØRRELSEN PÅ OPPTAKSOMRÅDENE I DE HUNDRE FØRSTE ALTERNATIVE SYKEHUSSTRUKTURENE I SIMULERING AV 42 KANDIDATSYKEHUS. HOVEDINTRYKKET ER AT DE FLESTE OPPTAKSOMRÅDENE SOM PRODUSERES HAR LITEN TIL MODERAT BEFOLKNING. SIMULERING MED FÆRRE SYKEHUS PRODUSERER FLERE KANDIDATSYKEHUS MED STØRRE BEFOLKNINGSGRUNNLAG.	108
FIGUR 52. SYKEHUSENE I OSLO REGION.	119
FIGUR 53. ANSVARFORDELING FOR AKUTTBBEREDSKAP MELLOM SYKEHUSENE I OPPLAND.	123
FIGUR 54. ANSVARFORDELING FOR AKUTTBBEREDSKAP I HEDMARK.....	123
FIGUR 55. EFFEKTE AV ANTALL SYKEHUS I ALTERNATIVE SYKEHUSSTRUKTURER.	126
FIGUR 56. KOMMUNER MED MER ENN 60 MINUTTERS REISETID TIL NÆRMESTE SYKEHUS MED AKUTTKIRURGISK TILBUD. INNSATT SUBFIGUR VISES FORDELING AV REISETIDER FRA ALLE NORSKE KOMMUNER TIL NÆRMESTE KOMMUNE MED SYKEHUSFUNKSJONEN.	164
FIGUR 57. KOMMUNER MED MER ENN 90 MINUTTERS REISETID TIL NÆRMESTE SYKEHUS MED AKUTTKIRURGISK TILBUD. INNSATT SUBFIGUR VISES FORDELING AV REISETIDER FRA ALLE NORSKE KOMMUNER TIL NÆRMESTE KOMMUNE MED SYKEHUSFUNKSJONEN.	165
FIGUR 58. KOMMUNER MED MER ENN 120 MINUTTERS REISETID TIL NÆRMESTE SYKEHUS MED AKUTTKIRURGISK TILBUD. INNSATT SUBFIGUR VISES FORDELING AV REISETIDER FRA ALLE NORSKE KOMMUNER TIL NÆRMESTE KOMMUNE MED SYKEHUSFUNKSJONEN.	166
FIGUR 59. KOMMUNER MED MER ENN 180 MINUTTERS REISETID TIL NÆRMESTE SYKEHUS MED AKUTTKIRURGISK TILBUD. INNSATT SUBFIGUR VISES FORDELING AV REISETIDER FRA ALLE NORSKE KOMMUNER TIL NÆRMESTE KOMMUNE MED SYKEHUSFUNKSJONEN.	167
FIGUR 60. KOMMUNER MED MER ENN 60 MINUTTERS REISETID TIL NÆRMESTE SYKEHUS MED BARNEAVDELING. INNSATT SUBFIGUR VISES FORDELING AV REISETIDER FRA ALLE NORSKE KOMMUNER TIL NÆRMESTE KOMMUNE MED SYKEHUSFUNKSJONEN. FARGESKALA ANGIR REISETID I MINUTTER. ..	168
FIGUR 61. KOMMUNER MED MER ENN 90 MINUTTERS REISETID TIL NÆRMESTE SYKEHUS MED BARNEAVDELING. INNSATT SUBFIGUR VISES FORDELING AV REISETIDER FRA ALLE NORSKE KOMMUNER TIL NÆRMESTE KOMMUNE MED SYKEHUSFUNKSJONEN. FARGESKALA ANGIR REISETID I MINUTTER. ..	169

FIGUR 62. KOMMUNER MED MER ENN 120 MINUTTERS REISETID TIL NÆRMESTE SYKEHUS MED BARNEAVDELING. INNSATT FIGUR VISER FORDELING AV REISETIDER FRA ALLE NORSKE KOMMUNER TIL NÆRMESTE KOMMUNE MED SYKEHUSFUNKSJONEN. FARGESKALA ANGIR REISETID I MINUTTER.....	170
FIGUR 63. KOMMUNER MED MER ENN 180 MINUTTERS REISETID TIL NÆRMESTE SYKEHUS MED BARNEAVDELING. INNSATT SUBFIGUR VISER FORDELING AV REISETIDER FRA ALLE NORSKE KOMMUNER TIL NÆRMESTE KOMMUNE MED SYKEHUSFUNKSJONEN. FARGESKALA ANGIR REISETID I MINUTTER. ..	171
FIGUR 64. OPPTAKSOMRÅDENE FOR AKUTT MEDISINSKE FUNKSJONER I DAGENS SYKEHUSSTRUKTUR. OPPTAKSOMRÅDENE TAR UTGANGSPUNKT I KOMMUNENE DER SYKEHUSET MED AKUTT MEDISINSK FUNKSJON HOLDER TIL. INNSATT FIGUR VISER FORDELING AV REISETIDER FRA ALLE NORSKE KOMMUNER TIL NÆRMESTE AKUTT MEDISINSKE FUNKSJON.....	172
FIGUR 65. OPPTAKSOMRÅDENE FOR AKUTTKIRURGISKE FUNKSJONER I DAGENS SYKEHUSSTRUKTUR. OPPTAKSOMRÅDENE TAR UTGANGSPUNKT I KOMMUNENE DER SYKEHUSET MED AKUTTKIRURGISK FUNKSJON HOLDER TIL. INNSATT FIGUR VISER FORDELING AV REISETIDER FRA ALLE NORSKE KOMMUNER TIL NÆRMESTE AKUTTKIRURGISKE FUNKSJON.	173
FIGUR 66. OPPTAKSOMRÅDENE FOR BARNEMEDISINSKE AKUTTFUNKSJONER I DAGENS SYKEHUSSTRUKTUR. OPPTAKSOMRÅDENE TAR UTGANGSPUNKT I KOMMUNENE DER SYKEHUSET MED BARNEMEDISINSK AKUTTFUNKSJON HOLDER TIL. INNSATT FIGUR VISER FORDELING AV REISETIDER FRA ALLE NORSKE KOMMUNER TIL NÆRMESTE BARNEMEDISINSKE AKUTTFUNKSJON.....	174
FIGUR 67. HELSEREGION ØSTLANDET ØST.	175
FIGUR 68. HELSEREGION ØSTLANDET VEST.....	175
FIGUR 69. HELSEREGION SØR-VEST.....	176
FIGUR 70. HELSEREGION VEST.....	176
FIGUR 71. HELSEREGION MIDT.....	177

Liste over tabeller

TABELL 1. STATEN EIER 36 HELSEFORETAK. BLANT DISSE ER DET 19 SOM KAN REGNES SOM ORDINÆRE HELSEFORETAK SOM TILBYR ET BREDT UTVALG AV LOKAL- OG AKUTTFUNKSJONER. I TILLEGG KOMMER SYKEHUS DREVET AV STIFTELSE, SOM HARALDSPASS DIAKONALE SYKEHUS, DIAKONHJEMMET, OG LOVISENBERG DIAKONALE SYKEHUS (KILDE: WWW.REGJERINGEN.NO).....	9
TABELL 2. HELSEREGIONER MED ALLE SYKEHUS MED AKUTT BEREDSKAPSNIVÅ VED DAGENS SYKEHUSSTRUKTUR OG BEFOLKNINGSGRUNNLAG TIL RHF.	16
TABELL 3. HELSEMODELLENS NIVÅINDELING MED REISETID OG BEFOLKNINGSGRUNNLAG. TALLENE PÅ REISETID OG BEFOLKNINGSGRUNNLAG ANSEES SOM EKSEMPLARISK OG NØDVENDIG FOR Å GJENNOMFØRE DEN PRINSIPIELLE ANALYSEN AV MASTEROPPGAVEN. DET FASTLEGGES DERFOR FØLGENDE MAKSIMUM REISETID, MINIMUM OG IDEELT BEFOLKNINGSGRUNNLAG TIL HVERT NIVÅ.....	35
TABELL 4. DATASETTE BRUKT I ARBEIDET.	43
TABELL 5. EKSEMPEL PÅ HVORDAN TETTSTEDER KAN FAVNE FLERE KOMMUNER. SSBS DATASETTE OVER TETTSTEDER (1.1.2016).	46
TABELL 6. VEKTET GJENNOMSNIITTLIG REISETID PER PERSON (REISEMENGDE) FOR HELE LANDET SAMLET.	55
TABELL 7. VEKTET GJENNOMSNIITTLIG REISETID FOR HVER BARNEAVDELING I DAGENS SYKEHUSSTRUKTUR. ...	55
TABELL 8. ANTALL SYKEHUS MED AKUTTBEREDSKAP I MEDISIN/FØDEN, KIRURGI OG BARNEMEDISIN VED DAGENS SYKEHUSSTRUKTUR OG HELSEMODELLEN.	70
TABELL 9. ANTALL MEDISINSKE SYKEHUS, AKUTTSYKEHUS OG STORE AKUTTSYKEHUS VED DAGENS SYKEHUSSTRUKTUR OG HELSEMODELLEN.....	71
TABELL 10. SYKEHUSENES BEFOLKNINGSGRUNNLAG (BG) I 2017 VED DAGENS SYKEHUSSTRUKTUR (DS) OG HELSEMODELLEN (HM) FOR MEDISINSK, KIRURGISK OG BARNEMEDISINSK AKUTTBEDSKAP. [1] MED BYDEL SØNDRE NORDSTRAND (38.445), [2] HELSEMODELL MED BYDELENE STOVNER OG GRORUD (59.516), [3] HELSEMODELL UTEN BYDELENE SØNDRE NORDSTRAND, STOVNER OG GRORUD.	72
TABELL 11. ANTALL SYKEHUS (%) MED AKUTTBEDSKAP NIVÅ SOM ER UNDER OG OVER MINIMUM BEFOLKNINGSGRUNNLAG OG INNENFOR ELLER OVER IDEELL BEFOLKNINGSGRUNNLAG VED DAGENS SYKEHUSSTRUKTUR OG HELSEMODELLEN.....	75
TABELL 12. MEDIAN BEFOLKNINGSGRUNNLAG I SYKEHUS MED AKUTTBEDSKAP FOR MEDISIN, KIRURGI OG BARNEMEDISIN VED DAGENS SYKEHUSSTRUKTUR OG HELSEMODELLEN.....	75
TABELL 13. VEKTET GJENNOMSNIITTLIG REISETID TIL AKUTTFUNKSJONER U HELSEMODELLEN FOR HELE LANDET.....	76
TABELL 15. TETTSTEDER OG TILHØRENDE KOMMUNE SOM ER UTENFOR MAKSIMUM REISETID OG TILFREDSSTILLER HELSEHUS+ BEFOLKNINGSGRUNNLAG (5.000).	81
TABELL 16. HELSEREGIONER MED ALLE SYKEHUS ETTER NIVÅ.	90
TABELL 17. NORSKE SYKEHUS MED KOMMUNE, GPS-POSISJONER, ADRESSE, HELSEFORETAK, OG REGIONALT HELSEFORETAK. VÅRE ANALYSER HER FOKUSERT PÅ SYKEHUSENE PÅ FASTLANDET, OG SYKEHUSET I LONGYEARBYEN ER DERMED IKKE MED I VÅRE ANALYSER.	135
TABELL 18. NORSKE KOMMUNER OG TILKNYTTET SYKEHUSKOMMUNER FOR MEDISINSK, KIRURGISK OG BARNEMEDISINSK AKUTTBEDSKAP VED DAGENS SYKEHUSSTRUKTUR (DS) OG HELSEMODELLEN (HM).	138
TABELL 19. REISETIDER FRA ALLE NORSKE KOMMUNER TIL NÆRMESTE SYKEHUS MED HENHOLDSVIS MEDISINSK, KIRURGISK OG BARNEMEDISINSK AKUTTBEDSKAP (MINUTTER).....	152

Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon	1
2	Bakgrunn og problemstilling	2
2.1	Pasientens helsetjeneste - Hvorfor er befolkningsgrunnlag og reisetid viktig?....	6
2.2	Organisering av spesialisthelsetjeneste i Norge og viktige helsereformer.....	8
2.2.1	Dagens sykehusstruktur	8
2.2.2	De regionale helseforetakene	11
2.2.3	Helseforetakene	13
2.2.4	Oversikt over dagens sykehusstruktur	16
2.2.5	De små sykehusene	17
2.3	Dagens framgangsmåte ved organisering av helsetilbud og brukte parametere	20
2.3.1	Særskilt om reisetidsanalyser (reisetid og reismengde).....	23
2.4	Sentrale parameter	24
2.4.1	Hva er ideell sykehusstørrelse, og hva er minste befolkningsgrunnlag for forsvarlig akuttberedskap?	24
2.4.2	Hva er forsvarlig reisetid til akuttberedskap?	27
2.5	Aktuelle helsepolitiske sykehusstruktur diskusjoner	29
2.5.1	Funksjonsfordeling mellom Helgeland sykehusene	29
2.5.2	Funksjonsfordeling mellom Sykehus Innlandet.....	30
2.5.3	Nasjonal organisering av avdelinger for syke nyfødte.....	31
3	Metode	33
3.1	Helsemodellen.....	33
3.1.1	Nivåinndeling	36
3.1.2	Helsemodell metode	40
3.2	Utviklings- og analysemiljø (programmering).....	42
3.3	Google maps programmeringsgrensesnitt (application programming interface, API)	43
3.4	Datasett	43
3.5	Kartdata	44
3.6	GPS-posisjoner for norske kommuner og kommunesenter	44
3.7	GPS-posisjoner for norske sykehus	45
3.8	Befolkning og befolkningsframskrivinger	45
3.9	Tettsteder.....	45
3.10	Utvikling av modell for alternative sykehusstrukturer	46
3.11	Statistiske analysemetoder	48
4	Resultater og analyse	49
4.1	Dagens sykehusstruktur	49
4.1.1	Samlet oversikt over kommuner i alle helseforetak og underliggende sykehus	49
4.1.2	Samlet oversikt over kommuner (sykehus) med akuttmedisin, akuttkirurgi og barneavdelinger.....	49
4.1.3	Gjennomsnittlig vektet reisetid med dagens sykehusstruktur.....	53
4.1.4	Utvikling av befolkningsgrunnlaget i opptaksområdene til akuttmedisin - 2016 til 2040	56
4.1.5	Utvikling av befolkningen i opptaksområdene til akuttkirurgi - 2016 til 2040..	58

4.1.6	Utvikling av befolkningsgrunnlaget i opptaksområdene for barneavdelinger, 2016 til 2040	60
4.1.7	Hvor stor andel av befolkningen som har mer enn n minutters reisetid til ulike sykehusfunksjoner?	63
4.1.8	Hvilke kommuner har mer enn 60, 90, 120 eller 180 minutters reisetid til ulike sykehusfunksjoner?	65
4.2	Helsemodellen	70
4.2.1	Antall akutt sykehus	70
4.2.2	Nye/oppgraderte og nedlagte/nedgraderte sykehus	71
4.2.3	Sykehusenes befolkningsgrunnlag	72
4.2.4	Reisetid til akuttberedskap	76
4.2.5	Antall Helsehus+ og lokalisasjon	80
4.2.6	Befolkning 2040	82
4.2.7	Hvilken sykehus oppgraderes til høyere nivå?	88
4.2.8	Hvilken sykehus vil bli for store?	89
4.2.9	Hvor stor prosentandel av befolkningen, vil være utenfor maksimum reisetid til nærmeste sykehus?	89
4.2.10	Helseregioner	90
4.3	Alternativ sykehusstruktur	91
4.3.1	Hvor enkelt er det å finne alternative sykehusstrukturer som er «gyldige»? ...	92
4.3.2	Hvor mange ganger blir samme kommune trukket til en sykehusstruktur som tilfredsstillende kravene?	95
4.3.3	Hvilke alternative sykehusstrukturer er “best”?	98
4.3.4	Fordeling av reisetid for ulike sykehusstrukturer	102
4.3.5	Hvordan ser de alternative sykehusstrukturene ut?	105
5	Diskusjon	109
5.1	Helsemodellen	109
5.1.1	Befolkningsgrunnlag	110
5.1.2	Reell befolkningsgrunnlag	112
5.1.3	Reisetid	113
5.1.4	Helsemodellens struktur og logikk	114
5.1.5	Sykehusstruktur med opptaksområder og helseregioner med fylkesgrenser	118
5.2	Aktuelle helsepolitiske prosesser knyttet til sykehusstruktur	121
5.2.1	Funksjonsfordeling mellom Helgeland sykehusene	121
5.2.2	Funksjonsfordeling mellom Sykehus Innlandet	122
5.2.3	Nasjonalt organisering av avdelinger for syke nyfødte	124
5.3	Alternative sykehusstruktur	125
5.4	Begrensninger	126
6	Konklusjoner og anbefalinger	128
7	Referanser	130
8	Appendiks	135
8.1	GPS-posisjoner for norske sykehus (2017)	135
8.2	Kommunene og tilknyttet sykehus for medisin, kirurgi og barn ved dagens sykehusstruktur (DS), Helsemodellen (HM)	138
8.3	Reisetid fra hver kommune til akuttberedskap i medisin, kirurgi og barn	152
8.4	Hvilke kommuner har mer enn 60, 90, 120 eller 180 minutters reisetid til ulike sykehusfunksjoner?	164

8.5	Opptaksområdene til ulike sykehusfunksjoner i dagens sykehusstruktur	172
8.6	Figurer av helseregioner i helsemodellen.....	175

1 Introduksjon

Pasienten ønsker det beste mulige helsetilbudet, nærmest mulig. Dette masterprosjektet vil videreutvikle regjeringens forslag til sykehusnivåer (St. meld nr. 11 (2016-2019), 2015b) og foreslår en modell for sykehus organisering og lokalisering som gir mest mulig likt og 'godt nok' helsetilbud for hele befolkningen.

Dagens sykehus har flere forskjellige funksjoner men det mangler tydelige kriterier og retningslinjer for tildeling av disse ulike sykehusfunksjonene. Dette medfører et geografisk ulikt helsetilbud og ulik kvalitet (Kalseth, 2011, NOU, 1998:9). Den styrende hypotese for dette prosjektet er blant annet at akuttberedskap i spesialisthelsetjenesten ikke er rettferdig fordelt (gitt de politiske målsetning som er satt) når man ser på befolkningstetthet og reisetid.

Vi vil derfor utvikle og prøve ut en modell og metode som samordner helseberedskap og tjenester på flere nivåer etter behov og med økende kompleksitet.

Befolkningsgrunnlag til hvert nivå er økende for å ivareta ønsket kvalitet i behandlingen. Modellen operasjonaliserer begrensede faktorer som maksimum reisetid til et forsvarlig helsetilbud. Basert på modellen ønsker vi å generere et sykehus kart for fremtiden som tar hensyn til reisetid og endringer i befolkningsgrunnlag, og som viser ulikheten i forhold til dagens helsetilbud.

Ambisjonen er å vise effektiv plassering av sykehusene og ulike funksjoner med bakgrunn i deres opptaksområder. I tillegg vil vi undersøke hvordan opptaksområdene og funksjonsfordeling mellom norske sykehus i dagens sykehusstruktur og helsemodellen vil påvirkes av den demografiske utviklingen over de neste 25 år. Etter gjennomgang av et bredt utvalg av rapporter, og kontakter med Helse Sør-Øst og Helse- og omsorgsdepartementet (Eieravdelingen), er vi ikke kjent med lignende studier av norske sykehus samlet.

2 Bakgrunn og problemstilling

Den norske befolkningen betjenes av 51 sykehus med akuttberedskap. Alle sykehusene har eksistert siden begynnelsen av det 19. århundre. Da var den norske befolkningen rundt halvparten av dagens, samtidig som en større andel bodde i rurale strøk. Sykdommene som befolkningen oppsøker sykehus for, har endret seg. Da mange av sykehusene ble opprettet var det infeksjonssykdommene som utgjorde den største sykdomsbyrden, mens det i dag er det sykdommer i sirkulasjonsorganene (Mangerud, 2017).

Medisinsk og teknologisk utvikling har bidratt til at man behandler pasientene på andre måter enn da store deler av sykehusstrukturen ble lagt. Kunnskap innenfor medisin øker raskt. Legene følger denne utviklingen, men den medfører økende grad av spesialisering innen mindre fagområder. Pasientene ligger derfor kortere inne på sykehus enn tidligere. Antall sykehussenger toppet seg på 70 tallet og har falt kontinuerlig siden. I dag er det cirka 2 sykehussenger per 1000 innbyggere (SAMDATA, 2016). Siden den gang har mer pleie, omsorg og oppfølging av behandlingen blitt overført til kommunale helsetjenester.

Men utviklingen har også en bakside, og rapporten *'To Err is Human'* viser at feilbehandlinger i sykehus er et større problem for befolkningen enn trafikkulykker (Kohn et al., 2000). Det førte til et paradigmeskifte med økende fokus på pasientsikkerhet (Skjellanger et al., 2014). Lav pasientvolum ble før det direkte assosiert med kvalitet av behandlingen (Luft et al., 1997). Sykehusene vurderes derfor i dag i større grad etter hvordan helsetjenester leveres enn hva og hvor mye. Samtidig har ressursene knyttet til de offentlige helsetjenester eksplodert og kun USA og Sveits blant OECD landene bruker mer penger per innbygger (OECD, 2015). Derfor fordrer både fagmiljøer og politikere at høyteknologisk, dyr, spesialisert og kompetansekrevenne medisin har tilstrekkelig befolkningsgrunnlag eller pasientvolum for å oppnå best mulig kvalitet og en samfunnsøkonomisk nytte (St. meld nr. 11 (2016-2019), 2015b).

Et annet utviklingstrekk viser at behandling og rehabilitering forflyttes til institusjoner som ikke faller under kategorien sykehus. Avanserte sykehjem, distriktsmedisinske

senter og helsehus kan derfor sammenlignes med det som ble omtalt som et sykehus for 50 år siden (Romoren et al., 2017).

Til tross for geografiske forhold med utfordrende topografi og en demografi preget av sparsom og spredt befolkning er det bred politisk enighet om et desentralisert, likt og godt helsetjenestetilbud til alle. Likevel er dagens helsetjenestetilbud ikke likt for alle og henholdsvis 4,6 % og >10 % av befolkningen har >2 timer og >1 time reisevei til nærmeste sykehus (Kalseth, 2011). De er heller ikke likeverdige når opptaksområder med samme befolkningsgrunnlag har varierende helsetilbud, som for eksempel i Finnmark eller Arendal versus Moss.

Hva innebærer et likeverdig helsetilbud? I et sosialistisk perspektiv handler det om resultatlikhet med forskjellige behandlinger, mens i liberalistisk tradisjon skal behandlingen være lik med fare for forskjellige resultater. Verken den ene eller andre ideologiene kan ligge til grunn for plassering av sykehusene fordi resultatet, nemlig helse, ikke følger som en automatisk konsekvens. Pasientvolum og tilgang på kvalifisert arbeidskraft, spesielt i distriktene, er viktige faktorer for helse uavhengig av ressursbruk. Helsedirektoratets vurdering av lokalsykehus og akuttfunksjon konkluderer med: *Det er lite sannsynlig at vi i dag ville etablert sykehusene i samme antall og på de samme stedene* (Helsedirektoratet, 2015a).

Sentralisering av spesialiserte helsetilbud med påfølgende nedleggelse av perifere sykehus uten tydelig begrunnelse eller strategi, har vært en trend både før og etter Sykehusreformen i 2002. Koordinering er et organisatorisk problem (Kjekshus, 2017). Avgjørelser om lokalisering av helsetilbud baseres ofte på oppdragsrapporter fra de regionale helseforetakene, fagforeninger, lokale interessegrupper eller lokale politikere. Et kritisk essay av dagens helsepolitikk viser kompleksiteten i helsebyråkrati og inkonsistens i beslutningsprosesser uten demokratisk eller faglig forankring (Slagstad, 2017). Slagstad tegner følgende bildet: *I dagens Helse-Norge drives den mest betydningsfulle helsepolitikken med basis i mer eller mindre anonym byråkratmakt som skyr det offentlige belysning*. Forholdene, slik de beskrives av Slagstad, kan resultere i en fordeling av helsetjenester mellom sykehusene uten samfunnsøkonomiske forankringer og som ikke ivaretar likeverdige helsetjenester.

For å skape økonomisk livsgrunnlag til sykehusene, og for å unngå ubehagelige politiske avgjørelser, har sykehusene blitt ”kunstig” delt opp. Mange sykehus er derfor ikke ”komplette”. Vi tror at helsetilbudet varierer i forhold til område (reisetid) og funksjon (fagkompetanse), til tross for samme befolkningsgrunnlag og behov i nærmiljø. Dette kan medføre en utfordrende organisering, spesielt i tverrfaglige miljøer. Samhandlingsreformen som skulle knytte sammen de kommunale helsetjenester med spesialisthelsetjenester må på grunn av lokal variasjon tilpasses hvert enkelt området. Først og fremst er det likevel pasienten som må tilpasse seg, og flyttes utallige ganger mellom sykehusene og andre helseinstitusjoner. Helsetjenester har tilpasset seg budsjett, privatisering og lokale politiske og faglige maktkamper. Vi vil argumentere for at målsettingen best mulig helse for alle, har kommet i skyggen av disse prosessene.

For å sikre likeverdige helsetjenester i distriktet har Norge et desentralisert helsevesen sammenlignet med andre nordiske land (Kalseth, 2011). Befolkningsgrunnlaget til sykehusene i seg selv følger fra tidligere organisering av administrative kommune eller fylkesgrenser og ikke nødvendigvis ut fra en tanke om kortest reisetid for pasienten. Av de 51 akutt somatiske sykehus har 23 et befolkningsgrunnlag < 50.000 og 14 sykehus har i snitt < 10 innleggelser/døgn og ligger i et tettsted med < 10.000 innbyggere (Kalseth, 2011). Det har ført til en diskusjon om hvor stort befolkningsgrunnlag et sykehus må ha for å kunne eksistere.

Allerede i 1998 foreslo myndighetene en differensiering mellom akuttmedisin og kirurgi (NOU, 1998:9). En faglig rådgivningsgruppe uttalte nylig at differensierte akutfunksjoner vil gi best kvalitet og pasientsikkerhet (Faglig Rådgivningsgruppe for sykehusstruktur til Nasjonal helse- og sykehusplan, 04.05.2015). Helse Førde, som består av tre sykehus med et befolkningsgrunnlag på 150.000 har siden 2005 kun ett sykehus med akuttmedisin og kirurgi mens de to andre og mindre sykehus har kun akuttmedisin. Konsekvensene for pasientsikkerhet og kvalitet har oss bekjent ikke blitt undersøkt men i en rapport om brukeropplevd kvalitet skiller Lærdal sykehus seg ikke negativt ut i forhold til andre sykehus (Kunnskapssenteret, 2015).

Ifølge Nasjonal helse- og sykehusplan krever et sykehus med akuttkirurgisk beredskap minst 60 til 80.000 i befolkningsgrunnlag for å kunne opprettholde en

forsvarlig kvalitet og økonomi (St. meld nr. 11 (2016-2019), 2015b). For å drive effektive sykehus anser internasjonale rapporter det minste sengetallet til 200 (Giancotti et al., 2017). Det ville i Norge tilsvare et befolkningsgrunnlag på 100.000. Disse tallene er fundamentert i en gammeldags definisjon av sykehus. Sykehus er ikke et ja-nei spørsmål. Utfordringen ligger i organiseringen av helsetjenester og samarbeid mellom sykehusene. Akutt somatisk beredskap er ikke en entydig aktivitet, men må differensieres i mange gråtoner innenfor medisin, føden, kirurgi og barnemedisin. Det er mange behandlinger som kan drives effektivt og med god kvalitet i nærmiljøet, mens andre, av hensyn til kvalitet og pasientens interesse, bør sentraliseres (Helsedirektoratet, 2015a).

Oss bekjent, foreligger det ingen retningslinjer fra Helsedirektoratet som tar hensyn til befolkningsgrunnlag og reisetid i spørsmål om utvikling av framtidens spesialisttjenester i Norge.

Ifølge Kunnskapscenteret har et flertall av befolkningen kompetanse og kvalitet som første prioritet, etterfulgt av nærhet (Haugum et al., 2013). Befolkningens helsetjenester bør derfor organiseres etter pasientens interesse og ikke omvendt. Vi tolker et likeverdig helsetilbud som kvalitativt best og tilgjengelige likest mulige helsetjenester til alle. Det danner utgangspunktet for denne masteroppgaven.

Problemstillingen avgrenses som følgende:

- Kan det utvikles et helhetlig helsemodell som tar høyde for pasientens ønske om best kvalitet og kortest reisetid samt våre demografiske og geografiske utfordringer?
- Gitt at man legger parameterne befolkningsgrunnlag og reisetid til grunn for lokalisering av sykehusfunksjoner, og ikke sykehus per se, hvordan fraviker dagens sykehusstruktur fra vår helsemodell?
- Fraviker opptaksområdene til dagens sykehusstruktur fra vår helsemodell?
- Hvilke områder er mest 'sårbare' og trenger mer enn andre akutte helsetjenester utenfor sykehus?
- Hvordan vil befolkningen i opptaksområdene til sykehusene utvikle seg over de neste 25 år (basert på SSBs 2040 hovedalternativ) og, vil det påvirke dagens og helsemodellens sykehusstruktur?

2.1 Pasientens helsetjeneste - Hvorfor er befolkningsgrunnlag og reisetid viktig?

Likeverdige helsetjenester for alle er en målsetning og grunnpilar i norsk helsevesen (St. meld nr. 16 (2010-2011), 2011). I nyere tid har politikere brukt lovgiving til å styre befolkningens tilgang til helsetjenester. Pasientens rettigheter er for eksempel nedfelt i pasient- og brukerrettighetsloven (Pasient- og brukerrettighetsloven, 2001, sist endret 2011).

Skal helsetjenester tilbys i umiddelbar nærhet eller er kvaliteten på helsetjenesten viktigst? En spørreundersøkelse fra Kunnskapssenteret viser at folk er mest opptatt av helsepersonellens kompetanse, behandlingsskvalitet og deretter nærhet til helsetjenester (Haugum et al., 2013). Samtidig er pasientens erfaringer med helsepersonellet bedre ved de små sykehusene enn ved de store (Holte et al., 2005, Lappegard and Hjortdahl, 2014b). Pasienten ønsker best og mest mulig behandling nærmest hjemstedet. Dette er i tråd med regionale og lokale brukerutvalgene i helseforetakene som mener, både kvalitet og nærhet er viktig, men hvis vi må velge, er kvaliteten viktigst (Brukerutvalget Helse Sør-Øst, 2010).

I 2014 lanserte Erna Solberg 1-regjeringen pasientens helsetjeneste (Helse- og omsorgsdepartementet, 07.01.2014, Pressemelding). Målsetningen var og er, å få pasienten i sentrum, kortere ventetid og bedre kvalitet og ressursutnyttelse.

Helsetjenester skal organiseres seg for pasientens beste og ikke omvendt. Blant tiltakene finner vi blant annet tverrfaglige diagnosesentre for alvorlig sykdom, Nasjonal helse- og sykehusplan og endring i ledelse, systemer og kultur. Etter vår oppfatning er mange av utfordringene er knyttet til sykehusets interne organisering, pasientforløp og rutiner som ikke er forståelig eller i overensstemmelse med pasientens behov. I denne masteroppgaven vil vi videreutvikle og argumentere for en pasientrettet plassering av sykehus og organisering av sykehusstrukturen.

Kvalitet defineres ifølge Norsk Standard (2005) som: *i hvilken grad en samling iboende egenskaper oppfyller krav*. Kvaliteten i helsetjenester er blant annet avhengig av det pasienten er opptatt av, blant annet helsepersonellens kompetanse. Kompetanse er igjen avhengig av utdanning, faglig veiledning, videre utdanning og erfaring.

Erfaring er direkte relatert til antall behandlinger og dermed pasientvolum.

Pasientvolum er et direkte resultat av befolkningsgrunnlag og begge begrepene kan brukes om hverandre.

God kvalitet i noen behandlinger krever mer erfaring enn andre. Noen behandlinger er i tillegg mer komplekse og avhengig av tverrfaglighet. En fastlege er primært avhengig av sin utdanning for å kunne gi kompetent behandling, og befolkningsgrunnlaget vil være sekundært så lenge han eller hun har nok å gjøre. Erfaringen vil tilegnes med tiden.

Spesialisthelsetjenesten vil derimot i varierende grad være avhengig av befolkningsgrunnlaget som grunnlag for erfaring og kompetanse. For flere behandlinger, spesielt kompliserte akuttkirurgiske inngrep er kvaliteten på behandlingen avhengig av befolkningsgrunnlaget (NOU, 1998:9). For pasienten er best mulig behandling dermed avhengig av utdanning og befolkningsgrunnlag. Dersom kvaliteten på behandlingen er prioritert fremfor nærhet blant befolkningen vil mer avansert og kompleks behandling derfor mest sannsynligvis ikke finnes i umiddelbar nærhet.

Samtidig vil medisinsk og teknologisk utvikling føre til at flere behandlinger kan leveres utenfor sykehus. Flere behandlinger og oppfølginger vil i framtiden kunne gjennomføres der pasienten bor, hos fastlegen eller på helsehus. Dette er spesielt viktig for den eldste delen av befolkningen som bruker helsetjenester mer enn resten av befolkningen.

Vurderingene ovenfor gir oss to sentrale parametere:

1. Befolkningsgrunnlag - kompetanse og kvalitet
2. Reisetid - nærhet.

Begge parametere vil beskrives nærmere i egne kapitler. Vår helsemodell baserer seg på disse to parametere hvor befolkningsgrunnlag, som er forutsetning for behandlingens kvalitet, prioriteres framfor reisetid. Vi vil for akuttberedskap legge til grunn de laveste befolkningsgrunnlag som gir god nok kvalitet etter anbefalinger fra myndighetene. Sentralisering skal kun praktiseres når det er i pasientens interesse, det vil si, når det gir økt kvalitet.

For akutte helsetjenester vil en i sparsomt befolkede områder møte et etisk dilemma, skal man prioritere hastegrad eller behandlingskvalitet. –Det vil si, mellom reisetid og tilgjengelighet på den ene siden og tilstrekkelig god kvalitet/befolkningsgrunnlag på den andre. I disse områdene er det behov for lokal tilpasning med en betydelig oppgradering av akutte helsetjenester utenfor sykehus som ikke belyses nærmere i denne masteroppgaven. Vår tolkning av pasientens helsetjeneste, når det gjelder akutte spesialisttjenester er følgende: Best mulig kompetanse og kvalitet, nærmest hjemsted for folk flest, og det er her sykehusene bør ligge.

2.2 Organisering av spesialisthelsetjeneste i Norge og viktige helsereformer

Lokaliseringen av sykehusene i Norge er resultatet av en rekke faktorer, blant annet industriutbygging, samferdsel, geografi, historisk bosettingsmønster, kommunikasjonsforhold, behandlingsformer, historisk sykdomspanorama og distriktpolitikk (St. meld. nr. 24 (1996-1997), 1997). Eller som det står i St. Meld. 24 (1996-1997): «Sykehusstrukturen i Norge er langt på vei formet av førkrigstidens bosettingsmønster, kommunikasjonsforhold, behandlingsformer og sykdomspanorama.»

Med sykehusloven i 1969 og St meld nr 9 (1974-75) *Sykehusbygging m.v. i et regionalt helsevesen* ble det laget nasjonale planer for sykehusutbyggingen (St. meld. nr. 9 (1974-75), 1975). Planer for utviklingen av sykehusene skulle baseres på analyser av hvilke medisinske behov det var lokalt og regionalt (St. meld. nr. 24 (1996-1997), 1997). Dagens regime for planlegging og prosjektering av sykehus presenteres i neste kapittel.

2.2.1 Dagens sykehusstruktur

Dagens sykehusstruktur er preget av regionaliseringsprinsippet, som ble lagt gjennom Stortingsmelding nr. 9 (1974–75). Landet ble delt opp i helseregioner, og alle sykehusene i hver region skulle ha en hensiktsmessig arbeidsdeling slik at de til sammen utgjorde en helhet. Fylkeskommunene i hver region måtte samarbeide om tilbud som det ikke var faglig eller økonomisk grunnlag for å etablere i den enkelte fylkeskommune.

Sykehusene ble dermed strukturert i tre nivåer etter funksjoner og innhold NOU 1998:9 (NOU, 1998:9):

- Lokalsykehusene dekket behovet for de vanlige tjenestene innen spesialitetene indremedisin og kirurgi (ofte inkludert fødselshjelp) for befolkningen i et avgrenset geografisk område.
- Sentralsykehusene hadde flere spesialiteter i tillegg til lokalsykehusfunksjonene. Fra 1970 og frem til sykehusreformen i 2002 var sentralsykehus en vanlig betegnelse på det største sykehuset i et fylke.
- Regionsykehusene tok vare på høyspesialiserte funksjoner og tjenester, men hadde også lokal- og sentralsykehus-funksjoner.

Men over tid ble denne tredelingen mindre klar.

Med helseforetaksreformen i 2002 overtok staten eierskapet til de fylkeskommunale sykehusene, og de ble omorganisert som helseforetak (Ot. Prp. nr. 66 (2000-2001)). Det ble dannet fem regionale helseforetak som skulle forvalte statens eierskap av de underliggende helseforetakene. Antallet helseforetak har gradvis blitt redusert fra 43 i 2002 til 36 i 2017, men antall helseforetak som tilbyr et bredt utvalg av lokal- og akutfunksjoner er 19. Flere av helseforetakene som skal fylle spesielle funksjoner for hele helsetjenesten har blitt opprettet de senere årene, for eksempel Sykehusbygg HF. To regionale helseforetak (Helse Sør og Helse Øst) ble vedtatt slått sammen i 2007.

Tabell 1. Staten eier 36 helseforetak. Blant disse er det 19 som kan regnes som ordinære helseforetak som tilbyr et bredt utvalg av lokal- og akutfunksjoner. I tillegg kommer sykehus drevet av stiftelser, som Haraldsplass diakonale sykehus, Diakonhjemmet, og Lovisenberg diakonale sykehus (kilde: www.regjeringen.no).

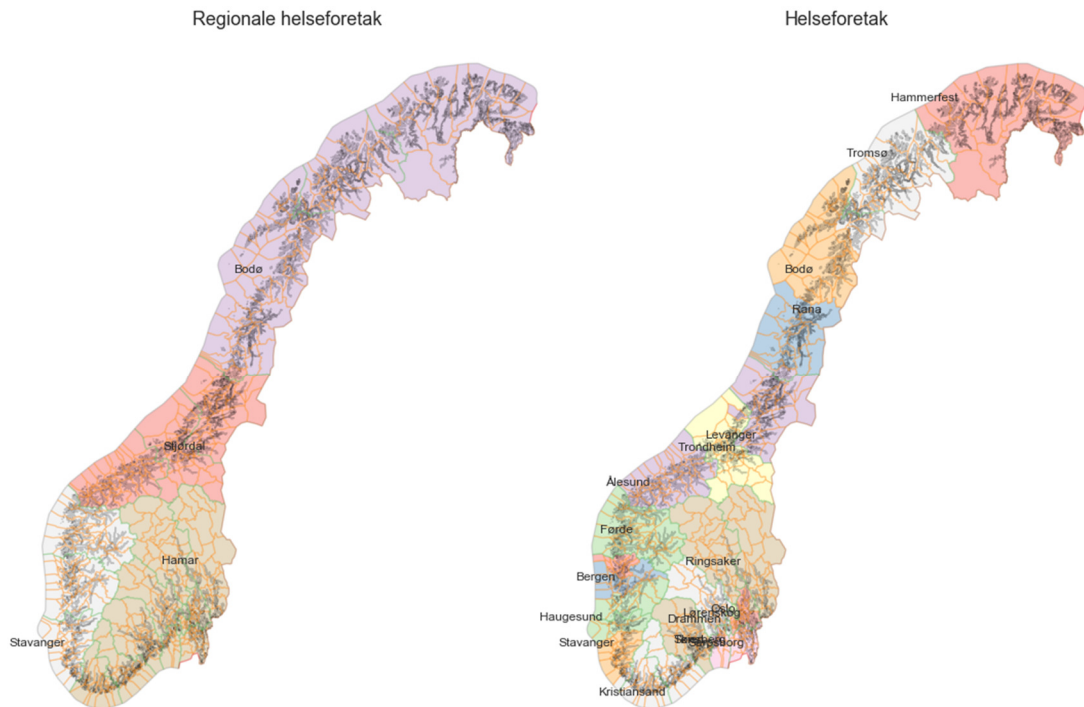
Statlig eide helseforetak	Alle	Ordinære sykehus
Helse Stavanger HF	1	1
Helse Fonna HF	1	1
Helse Bergen HF	1	1
Helse Førde HF	1	1
Sjukehusapoteka Vest HF	1	

Helse Vest Innkjøp HF	1	
Helse Vest IKT AS	1	
Helse Møre og Romsdal HF	1	1
St. Olavs Hospital HF	1	1
Helse Nord-Trøndelag HF	1	1
Sykehusapotekene i Midt-Norge HF	1	
Helse Midt-Norge IT (HEMIT)	1	
Helgelandssykehuset HF	1	1
Finnmarkssykehuset HF	1	1
Nordlandssykehuset HF	1	1
Sykehusapotek Nord HF	1	
Universitetssykehuset Nord-Norge HF	1	1
Helse Nord IKT HF	1	
Senter for klinisk dokumentasjon og evaluering (SKDE)	1	
Akershus universitetssykehus HF	1	1
Oslo universitetssykehus HF	1	1
Sunnaas sykehus HF	1	
Sykehuset i Vestfold HF	1	1
Sykehuset Innlandet HF	1	1
Sykehuset Telemark HF	1	1
Sykehuset Østfold HF	1	1
Sørlandet sykehus HF	1	1
Vestre Viken HF	1	1
Sykehusapotekene HF	1	
Sykehuspartner HF	1	
Sykehusinnkjøp HF	1	

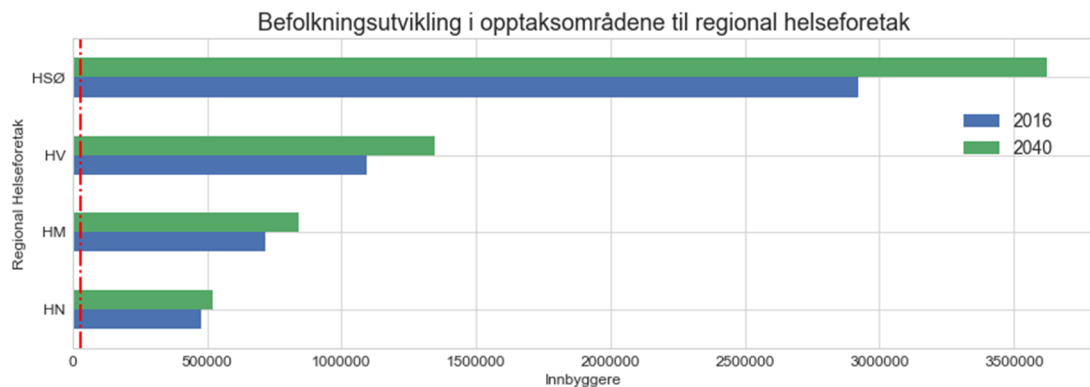
Luftambulansetjenesten ANS	1	
Pasientreiser ANS	1	
Helseforetakenes driftsorganisasjon for nødnett HF (HDO HF)	1	
Nasjonal IKT HF	1	
Sykehusbygg HF	1	
	36	19

2.2.2 De regionale helseforetakene

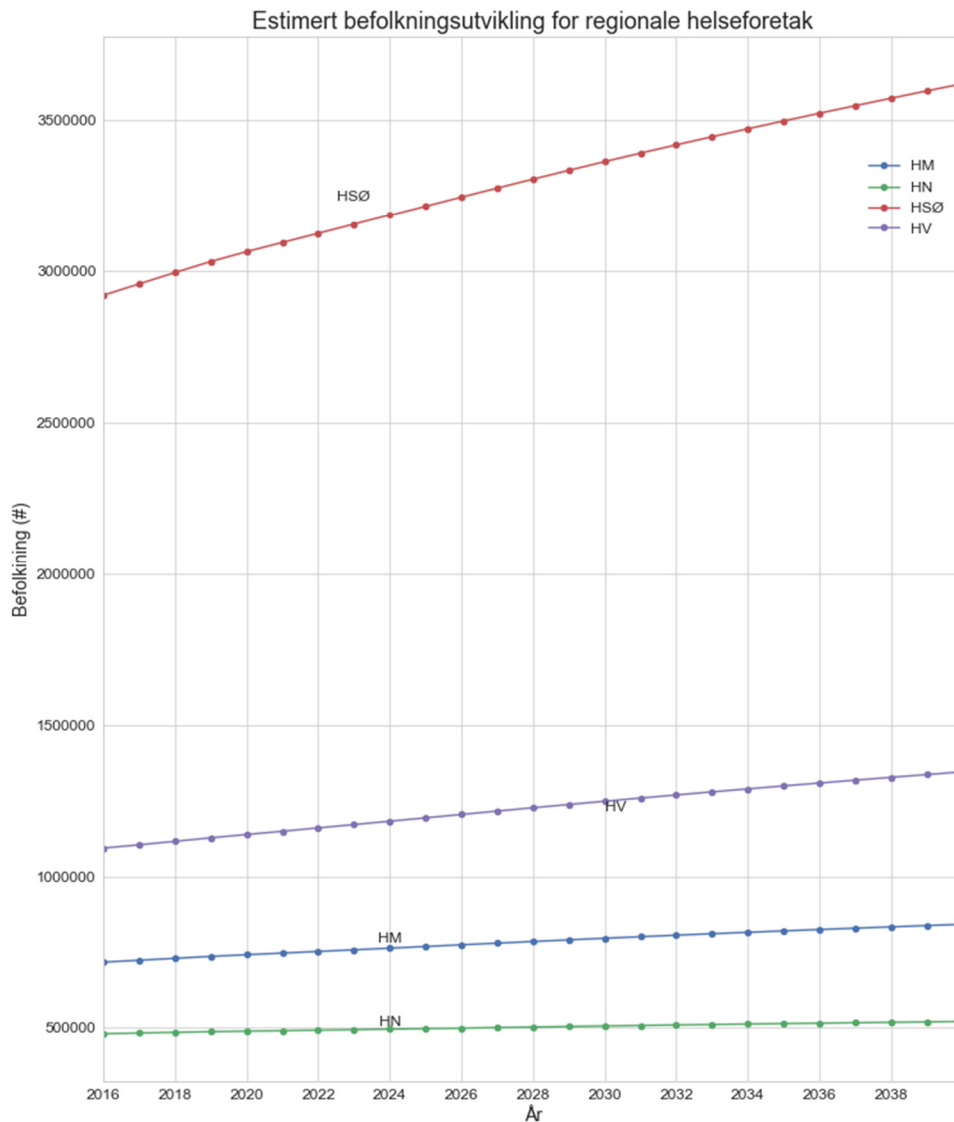
Regionaliseringsprinsippet fra 1975 er videreført gjennom de regionale helseforetakene (RHF). RHFene følger i stor grad fylkesgrensene og eier helseforetakene i regionen (Figur 1). RHFene har i oppdrag å sørge for “at personer med fast bopel eller oppholdssted innen helseregionen tilbys spesialisthelsetjeneste i og utenfor institusjon” (Spesialisthelsetjenesteloven, §2-1a). RHFene er overordnede administrative enheter og er ansvarlig for å levere helsetjenester til ca. 0,5 – 3 millioner innbyggere (Figur 2 og Figur 3). Lokalisering av RHF er derimot ikke relevant for problemstillingene som utredes her, selv om disse administrative enhetene fatter mange avgjørelser som påvirker sykehusstrukturen.



Figur 1. Kart over regionale helseforetak og helseforetak med ansvar for å tilby akuttfunksjon til nærmere angitte kommuner. Haraldsplass diakonale sykehus er med blant disse, mens Diakonhjemmet og Lovisenberg diakonale sykehus gir akutttilbud til bydeler i Oslo kommune og er derfor ikke inkludert i vår oversikt.



Figur 2. Befolkningsutviklingen i “opptaksområdene” til de regionale helseforetakene for perioden 2016 til 2040. Befolkningen øker i alle regionene, men den øker mest i de to sørligste helseregionene. Helse Sør-Øst vil i henhold til SSBs middelalternativ (MMM) øke med mer enn 500 000, altså noe mer enn hele befolkningen i Helse Nord. Helse Sør-Øst (HSØ), Helse Vest (HV), Helse Midt-Norge (HM) og Helse Nord (HN).



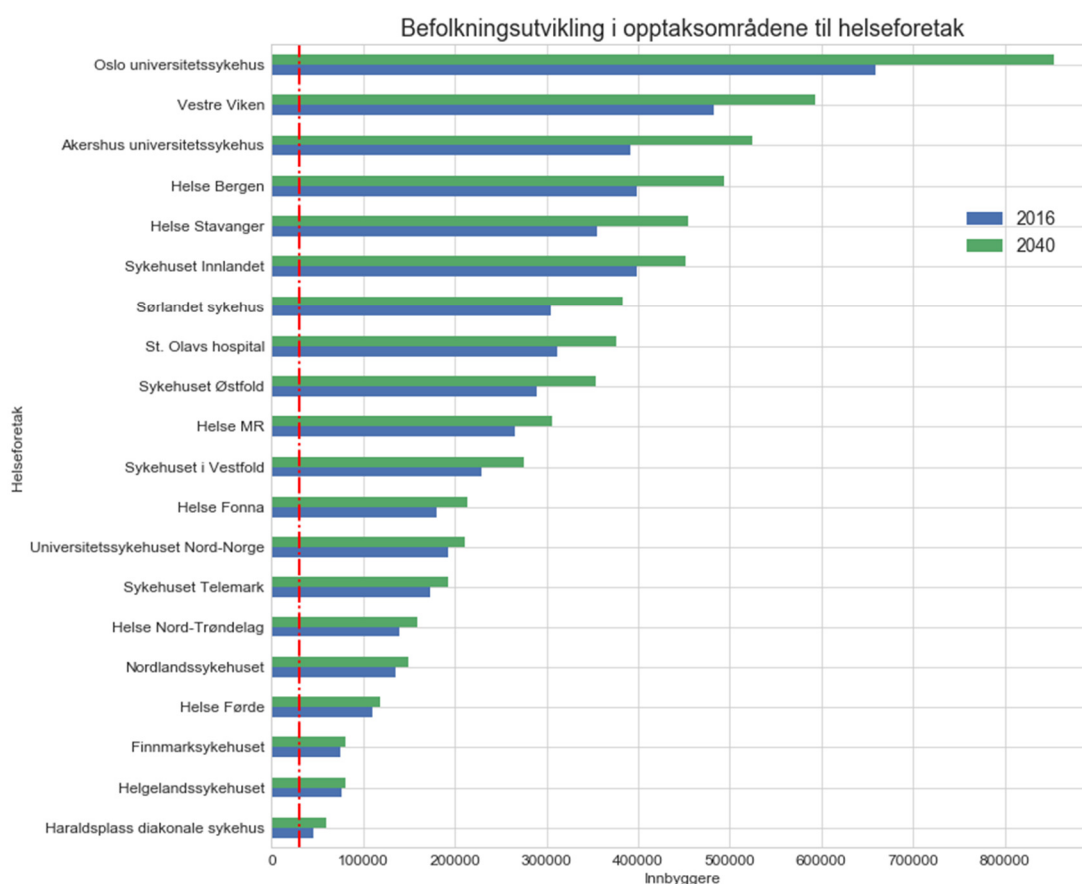
Figur 3. Befolkningsutviklingen i “opptaksområdene” til de regionale helseforetakene for perioden 2016 til 2040. Helse Sør-Øst (HSØ), Helse Vest (HV), Helse Midt-Norge (HM) og Helse Nord (HN).

2.2.3 Helseforetakene

Det er flere typer helseforetak. Noen helseforetak er opprettet for å fylle bestemte funksjoner for hele landet (Sykehusbygg HF), eller bestemte funksjoner i et regionalt helseforetak (Sykehuspartner HF). Flesteparten av helseforetakene leverer derimot helsetjenester, og 19 helseforetak yter akuttmedisin og akuttkirurgi.

“Helseforetak er virksomhet som eies av ett eller flere regionale helseforetak eller helseforetak og som er opprettet i medhold av § 9. Helseforetak yter spesialisthelsetjenester, forskning og undervisning samt andre tjenester som står i naturlig sammenheng med dette, eller som er pålagt i lov eller avtalt med den kommunale helse- og omsorgstjenesten” (Helseforetaksloven, §2).

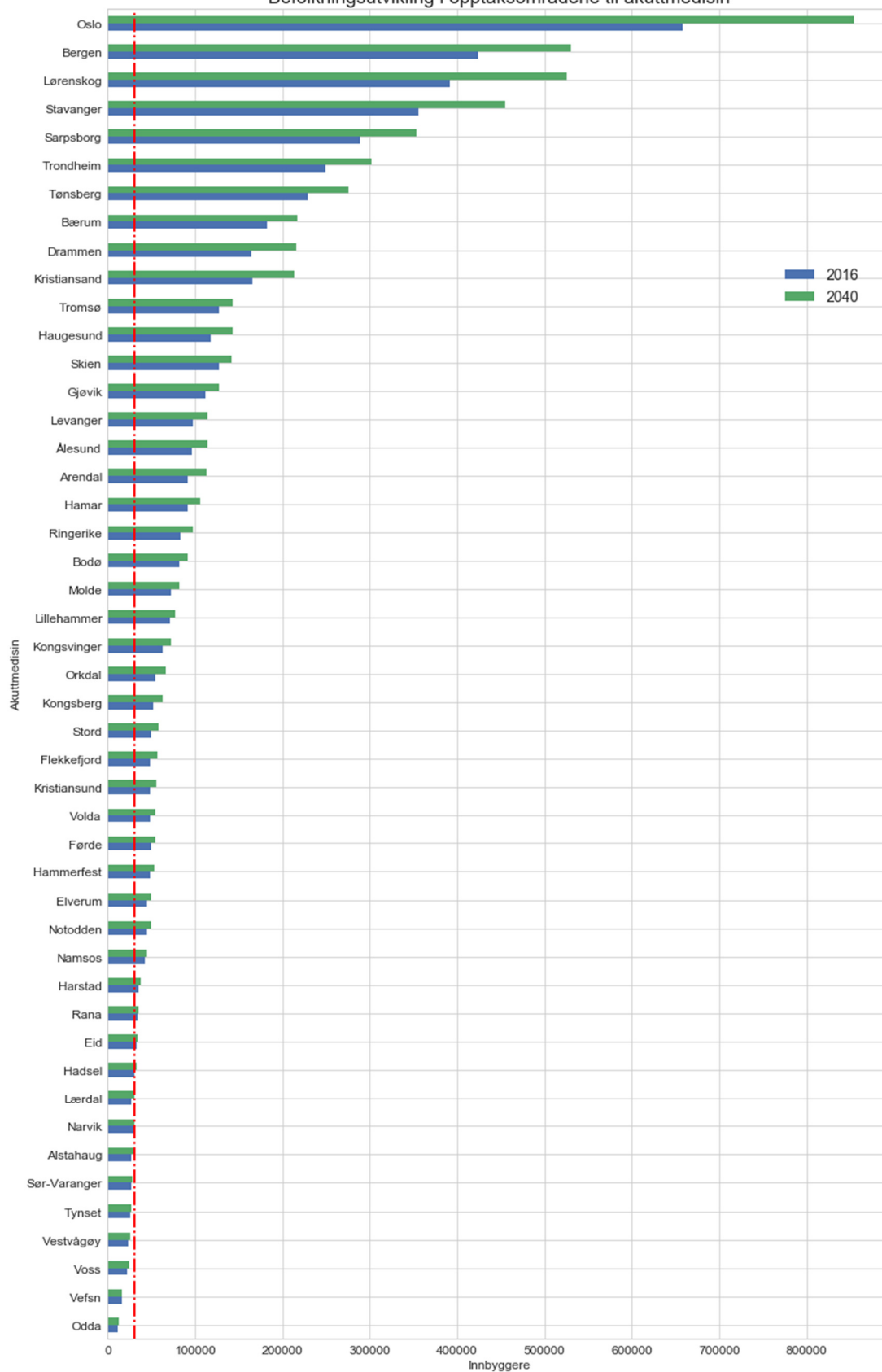
Helseforetakene eier og driver flere sykehus innen sitt geografiske område. Det er stor variasjon i antall sykehus, antall kommuner og antall innbyggere i helseforetakenes opptaksområder (Figur 4).



Figur 4. Befolkningsutviklingen i “opptaksområdene” til de helseforetakene for perioden 2016 til 2040. Befolkningen øker i alle opptaksområdene, men den øker mest rundt de storbyene i Sør-Norge. Rød stiple linje indikerer 30 000 innbyggere.

Figur 5 viser kommuner der det er lokalisert somatiske sykehus med akuttmedisinsk beredskap. Lokaliseringen av somatiske sykehus med akuttkirurgisk og barnemedisinsk beredskap er vist i kapittel 5, Figur 14 og Figur 15. Det er stor forskjell på størrelsen til de somatiske sykehusene i dagens sykehusstruktur, og befolkningsframskrivingen fra SSB viser at forskjellene vil øke fram mot 2040.

Befolkningsutvikling i opptaksområdene til akuttmedisin



Figur 5. Helseforetakene eier sykehus med akuttmedisinsk tilbud. I denne figuren er sykehus som holder til i samme kommune slått sammen. Det vil si at Haraldsplass diakonale sykehus i Bergen og Haukeland universitetssykehus er slått sammen, og det samme gjelder Diakonhjemmet, Lovisenberg diakonale sykehus og Oslo universitetssykehus. Det er stor variasjon på antall innbygger i opptaksområdene, fra Odda sykehus som betjener ~ 11 450 innbyggere til Oslo sykehusområde som betjener ~ 658 000 innbyggere. Antall innbygger i mange opptaksområder forventes å være stabil eller vokse lite, mens i andre opptaksområder er det forventet høy befolkningsvekst fram mot 2040. Rød stiplet linje indikerer 30 000 innbyggere.

2.2.4 Oversikt over dagens sykehusstruktur

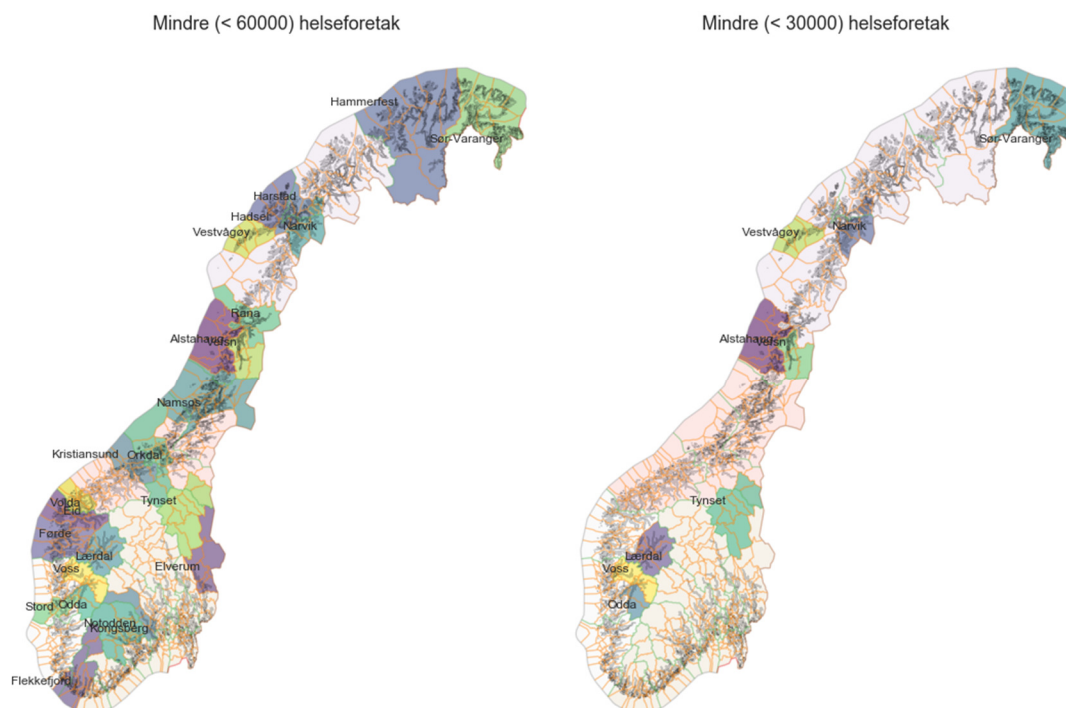
Over er de tre nivåene i dagens sykehusstruktur beskrevet. Under oppsummerer vi sykehusstrukturen i Tabell 2 - med regjeringens kategorisering av ulike sykehus (St. meld nr. 11 (2016-2019), 2015b).

Tabell 2. Helseregioner med alle sykehus med akutt beredskapsnivå ved dagens sykehusstruktur og befolkningsgrunnlag til RHF.

Helseregion	Nord	Midt	Vest	Sør-Øst
Sykehus med kun medisinsk akuttberedskap (5)	Vefsn (Mosjøen)		Lærdal, Nordfjordeid	Kongsberg, Lovisenberg
Akuttsykehus (24)	Kirkenes, Harstad, Vestvågøy, Hadsel Narvik, Rana, Sandnessjøen	Namsos, Orkdal, Volda, Molde	Odda, Bergen Haraldsplass, Stord, Voss	Bærum, Diakonhjemmet, Tynset, Kongsvinger, Hamar, Ringerike, Notodden, Flekkefjord
Stort Akuttsykehus med barneavdeling (17)	Bodø, Hammerfest	Levanger, Kristiansund, Ålesund	Førde, Kristiansand, Haugesund, Stavanger	Fredrikstad/Sarpsborg, Akershus, Lillehammer, Elverum, Drammen, Tønsberg, Skien, Arendal, Kristiansand
Regionsykehus (4)	Tromsø	Trondheim	Bergen Haukeland	Oslo OUS
Befolkningsgrunnlag Helseregion	483.174	741.674	1.095.678	2.964.791

2.2.5 De små sykehusene

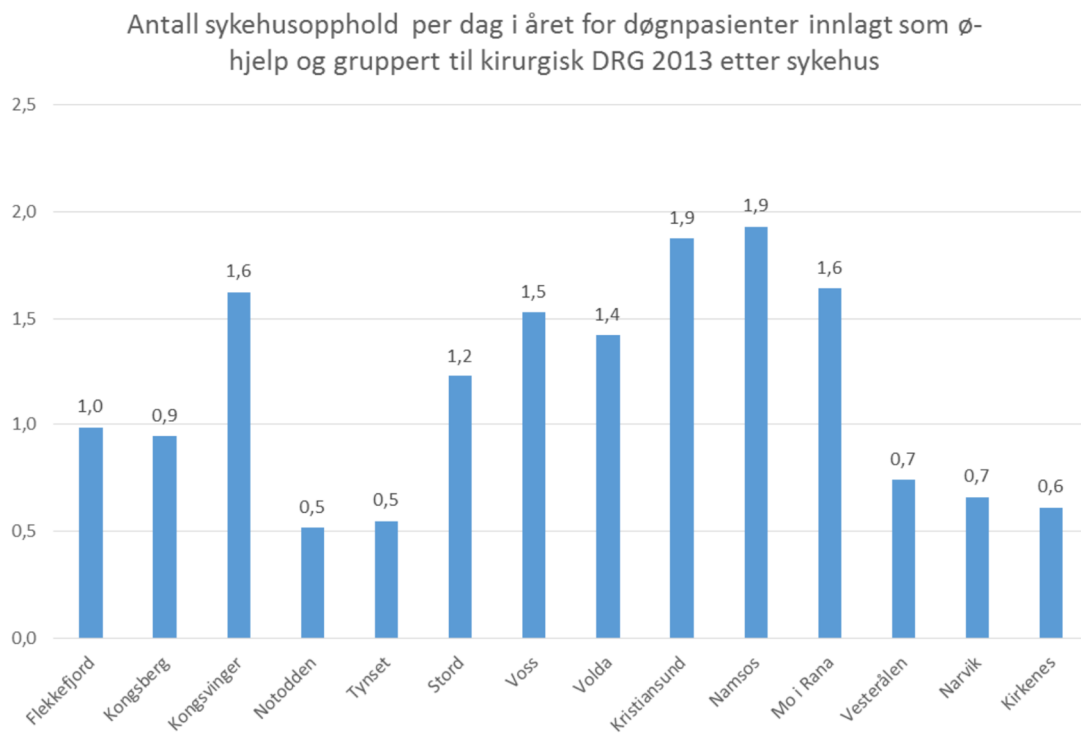
Når det diskuteres endringer i sykehusstrukturen så er det ofte de små sykehusene som står i fokus. En økende spesialisering innen kirurgien har ført til at akuttkirurgien er under press ved de minste sykehusene (St. meld. nr. 24 (1996-1997), 1997), og utfordringene rundt akuttkirurgiske tilbud ved mindre sykehus har vært utredet av de regionale helseforetakene (Helse Midt-Norge, 2015).



Figur 6. Sykehus i Norge (2016-2017) med henholdsvis færre enn 60 000 innbyggere og 30 000 innbyggere i opptaksområdet for akuttkirurgi.

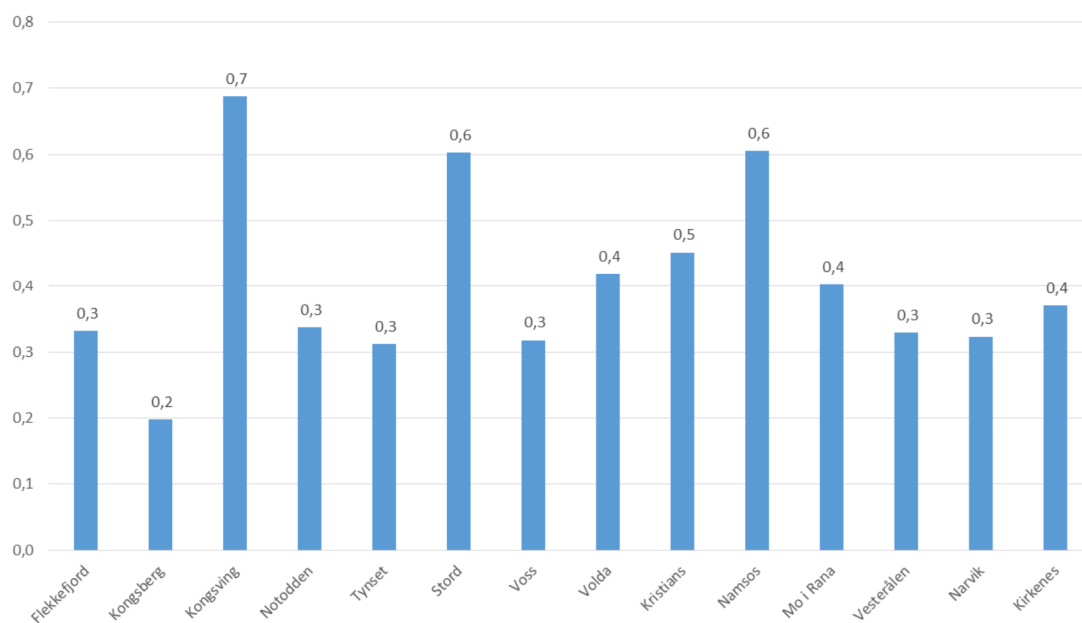
I en rapport fra Helse Midt-Norge (Helse Midt-Norge, 2015) definerer man mindre sykehus som de med mindre enn 50 – 60 000 innbyggere i opptaksområdet for akuttkirurgisk funksjon. Rapporten viser at det var svært få av døgnoppholdene innlagt som øyeblikkelig hjelp som faktisk blir operert i løpet av sykehusoppholdet ved mindre sykehus. Notodden sykehus hadde i 2013 færrest opererte øyeblikkelig-hjelp-pasienter med 0,5 opphold per dag i året, mens Sykehuset Namsos har høyest antall med i underkant av 2 opphold per dag i året (Figur 7). Ved sykehusene som inngikk i undersøkelsen var i overkant av 10 % av de pasientene som legges inn som øyeblikkelig hjelp registrert med kirurgiske DRG. Av disse var det svært få som ble lagt inn i løpet av

natten (Figur 8). Disse forholdene har vært relativt uforandret de siste 20-30 årene (St. meld. nr. 24 (1996-1997), 1997).

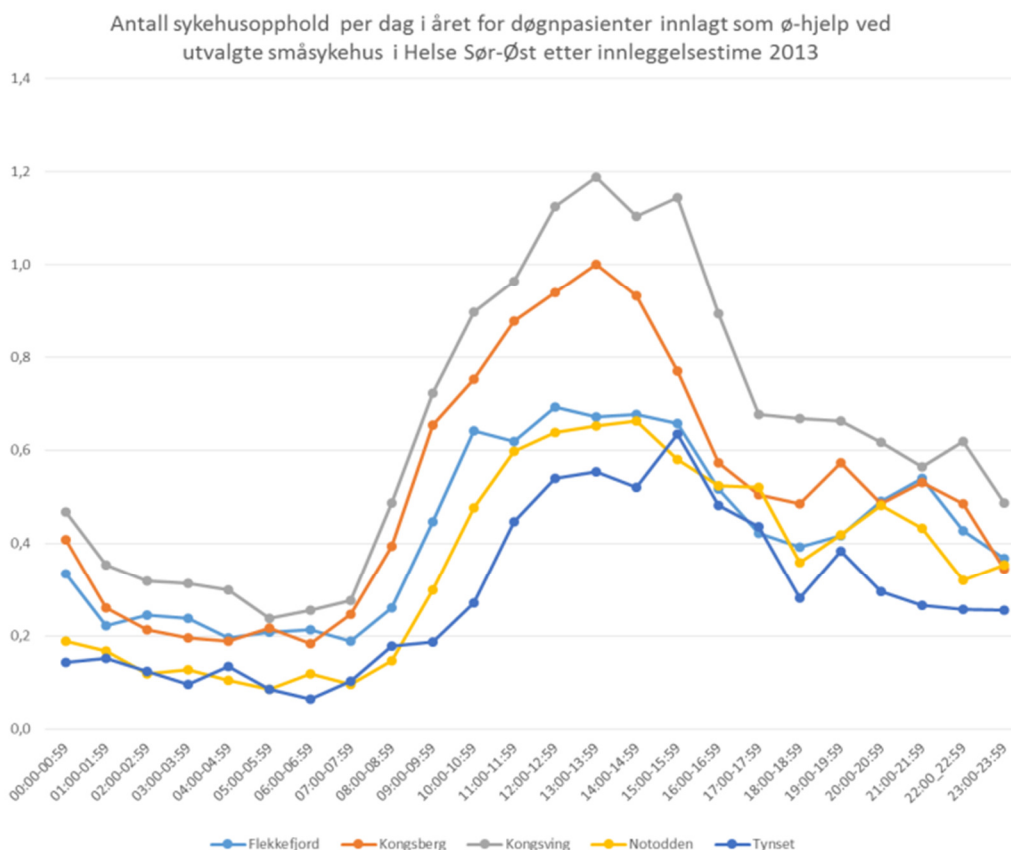


Figur 7. Antall sykehusopphold per dag i året for døgnpasienter innlagt for øyeblikkelig hjelp med kirurgisk DRG i 2013 (Helse Midt-Norge, 2015).

Antall sykehusopphold per dag i året for døgnpasienter innlagt som ø-hjelp i kirurgisk og ortopedisk avdeling om natten (00:00-06:59) ved utvalgte småsykehus 2013



Figur 8 Antall sykehusopphold per dag i året for døgnpasienter innlagt som ø-hjelp i kirurgiske og ortopediske avdelinger om natten (00:00-06:59) mindre sykehus i Norge 2013 (Helse Midt-Norge, 2015).



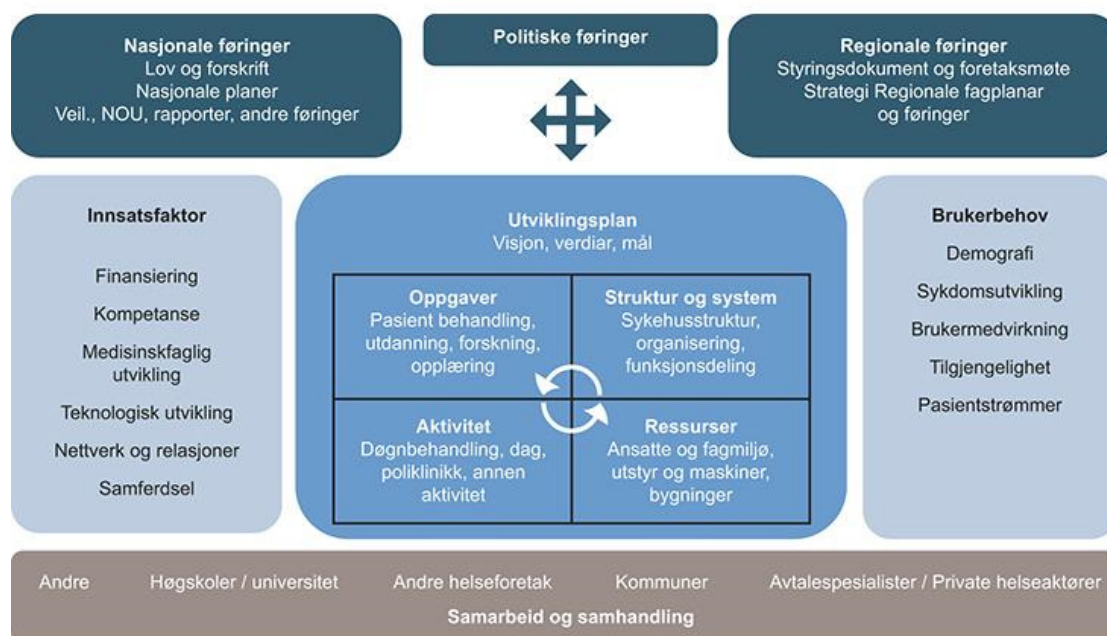
Figur 9. Antall sykehusopphold per dag i 2013 innlagt som øyeblikkelig hjelp i Helse Sør-Øst etter innleggelsestidspunkt (Helse Midt-Norge, 2015).

I flere tiår har utfordringene med akuttkirurgisk beredskap ved de små sykehusene vært en sentral del i den helsepolitiske debatten (St. meld. nr. 24 (1996-1997), 1997, St. meld nr. 11 (2016-2019), 2015b), og utfordringene vedvarer i dag.

2.3 Dagens framgangsmåte ved organisering av helsetilbud og brukte parametere

De regionale helseforetakene er gjennom Lov om spesialisthelsetjenesten m.m. pålagt et ansvar for å “planlegge, gjennomføre, evaluere og korrigere virksomheten slik at tjenestenes omfang og innhold er i samsvar med krav fastsatt i lov eller forskrift”, jf. § 2-1 a. Dette innbefatter å lage utviklingsplaner, og i *Veileder for arbeidet med utviklingsplaner* (Sykehusbygg HF, 2016) står det at «Alle helseforetakene skal ha utviklingsplaner». Utviklingsplanene må adressere de fire hovedoppgavene sykehusene har et lovpålagt ansvar for, pasientbehandling, forskning, utdanning av helsepersonell og pasientopplæring (regjeringen.no).

Slik det framgår av Figur 10 er utviklingsplanene for helseforetak resultatet av komplekse og omfattende prosesser. Mange faktorer skal vurderes. Helsetjenester leveres ikke i et vakuum, men må sees i forhold til utdanningsinstitusjoner, forskning, tilgang på arbeidskraft, infrastruktur og mye mer.

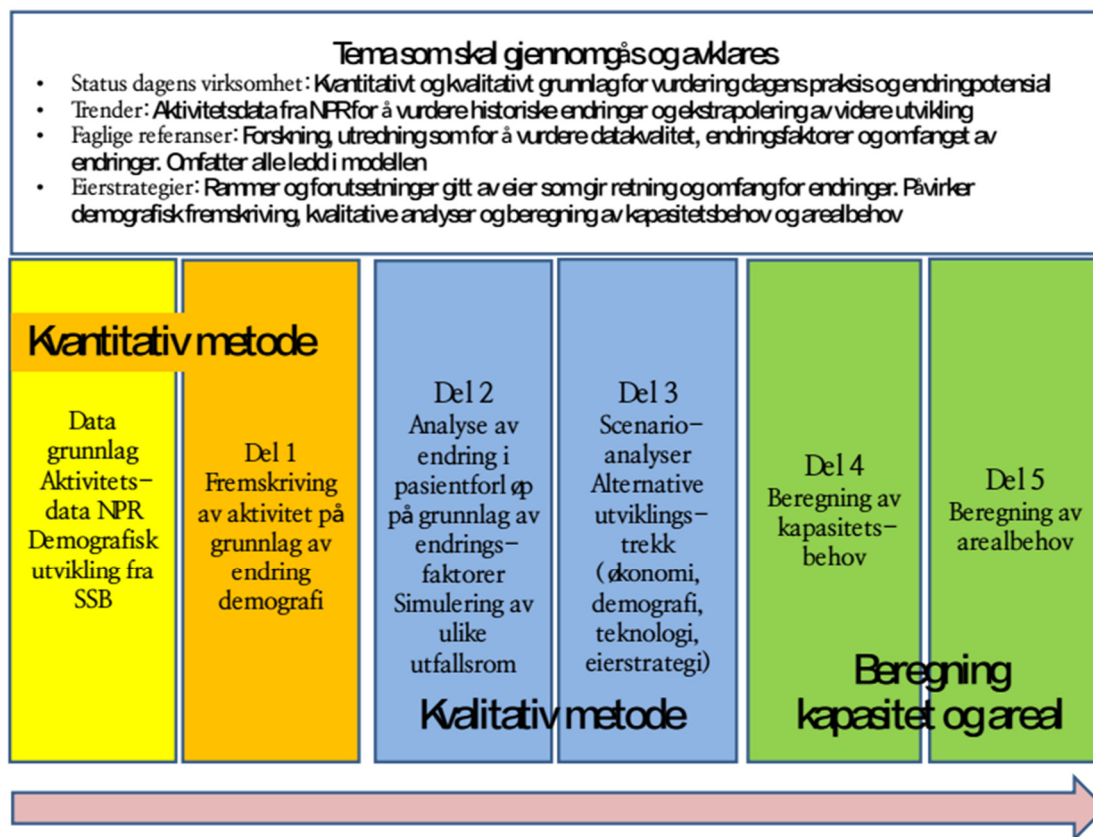


Figur 10. Skjematisk oversikt over arbeidet med sykehusenes utviklingsplaner (St. meld nr. 11 (2016-2019), 2015a)

Utviklingsplanene for helseforetak er lokale. “En utviklingsplan skal peke på ønsket utviklingsretning for sykehusene i helseforetaket og hvilke tiltak som er nødvendige for å møte framtidens utfordringer” (Sykehusbygg HF, 2017). Utviklingsplanenes perspektiver har dermed ikke et helhetlig nasjonalt perspektiv, men er primært beskjeftiget med forhold som er interne til helseforetaket eller til det regionale helseforetaket. Likevel er det en rekke nasjonale og regionale føringer som skal møtes i utviklingsplanene. Mange helseforetak har fullført eller kommet et langt stykke på vei med sine utviklingsplaner.

Det sentrale temaet for denne masteroppgaven er lokalisering av sykehus og sykehusfunksjoner. Når det gjelder behov som kan endre sykehusstrukturen skal disse avklares i arbeidet med utviklingsplanen. Det skal da avklares om tiltaket er av en størrelse som kan gi vesentlige virkninger og konsekvenser for miljø og samfunn.

Hvis dette er tilfellet skal konsekvensutredning basert på Plan og bygningslovens § 4-2 gjennomføres (Sykehusbygg HF, 2017):



Figur 11. Generell modell for fremskriving som beskriver den tekniske og kronologiske sammenhengen mellom fasene. Tema som må drøftes og avklares er listet øverst (Sykehusbygg HF, 2015).

Videre må planer som kan medføre endring i sykehusstrukturen vurderes i forhold til overordnede statlige, regionale og sykehusfaglige føringer og retningslinjer til lokalisering av sykehusbygg. Viktige kriterier og utredninger som bør legges til grunn for valg av lokalisering er:

- Reisetidsanalyser (reisetid og reismengde)
- Tilgjengelighet
- Rekruttering
- Kostnadsanalyser og økonomiske effekter
- Reguleringsmessige forhold
- Vurdering i forhold til statlig arealpolitikk

- Risikovurderinger
- Miljø- og klimakonsekvenser av lokaliseringen
- Samfunnseffekter av vesentlig betydning ut over de som fram kommer ovenfor

I tillegg bør lokalisering som kan gi vesentlige virkninger på sykehusstruktur og eller konsekvenser for miljø og samfunn ha en ekstern kvalitetssikring.

2.3.1 Særskilt om reisetidsanalyser (reisetid og reismengde)

Beskrivelse av "Modell for fremskriving av aktivitet og kapasitetsbehov i sykehus" (Sykehusbygg HF, 2015). angir generelle retningslinjer for kvantitative og kvalitative modeller for utredning og fremskriving. Kvalitative og kvantitative analyser av trender over flere år gir gode indikasjoner for fremtidige endringer på kort sikt. Som grunnlag for de kvalitative analysene brukes aktivitetsdata fra NPR for minimum 10 år før basisåret.

Blant de kvantitative modellene som beskrives er fremskrivinger av demografien i helseforetakets opptaksområde. Demografisk endring er en sterk driver for endring i forbruk av helsetjenester, og ulike forutsetninger om befolkningsutvikling kan resultere i forskjellige konklusjoner. Disse vurderingene må gjøres basert på både kvantitative og kvalitative tilnærminger. Av kvantitative tilnærminger benyttes blant annet aktivitetsdata fra Norsk pasientregister (NPR) om døgnopphold, liggedager, dagopphold og polikliniske konsultasjoner. Data knyttet til den enkelte pasientregistrering (DRG-koder, prosedyrekoder og diagnosekoder) benyttes til telling av operasjoner og analyse av pasientgrupper. For rene befolkningsfremskrivinger, stratifisert etter alder, benyttes SSBs hovedalternativ (Leknes, 2016). *Modell for fremskriving av aktivitet og kapasitetsbehov i sykehus* angir i en hvis detalj hvordan man går fram for å framskrive aktivitet (Sykehusbygg HF, 2015).

2.4 Sentrale parameter

2.4.1 Hva er ideell sykehusstørrelse, og hva er minste befolkningsgrunnlag for forsvarlig akuttberedskap?

Sykehusets størrelse er et direkte resultat av befolkningsgrunnlaget og behovet. Befolkningsgrunnlaget ved norske sykehus varierer fra få tusen (Longyearbyen) til > 450.000 (Akershus). Vi vil drøfte den ideelle størrelse på sykehus i henhold til funksjonen. Den ideelle størrelse vil alltid være et spenn med minimum og maksimum antall senger. Samfunnsøkonomisk nytte og faglig kvalitet er det vanligste parametere for å estimere den ideelle størrelse. Når det gjelder den øvre grensen viser forskningen at større sykehus kan være, men er ikke nødvendigvis verken bedre eller mer lønnsomme (Posnett, 1999). Flere analyser av sykehussammenslåinger i Norden støtte denne hypotesen (Ahgren, 2008, Kristensen et al., 2010, Anthun et al., 2017, Magnussen et al., 2007, Kjekshus and Hagen, 2007). En nylig publisert metaanalyse antar at den økonomisk maksimale fornuftige sykehus størrelse ligger opp imot 600 senger (Giancotti et al., 2017). Ved to senger per 1.000 innbyggere tilsvarer dette et befolkningsgrunnlag på 300.000. I Norge er det kun tre sykehus (Akershus, Bergen og Stavanger) som ligger over denne grensen. Fra ett faglig ståsted har vi ikke funnet dokumentasjon for en ideell størrelse på lokalsykehusnivå. Men innholdet, det vil si funksjonene som sykehuset utfører, vil påvirkes av befolkningsgrunnlag fra et faglig ståsted. Befolkningsgrunnlag for mer avanserte behandlinger er derfor tilfredsstillt når større sykehus (for eksempel regionsykehus) overtar befolkningsgrunnlag fra mindre sykehus for avanserte behandlinger.

Den nedre grensen på akutt sykehus er mindre tydelig. Ser man på den samme forskningene ligger den maksimale samfunnsøkonomiske nytte fra omtrent 200 senger (Giancotti et al., 2017). Dette omfatter akutt sykehus for både medisinsk og kirurgisk akuttberedskap. Fra et faglig perspektiv vil dette avhenger av funksjonene sykehus utføre. To faglige rådgivningsgrupper som ble nedsatt i forbindelse med Nasjonal helse- og sykehusplan foreslår at akutt kirurgi må sees separat når sykehusets livsgrunnlag i områder med lavt befolkningsgrunnlag utredes, og når likeverdige helsetjenester er målet. I Nasjonal helse- og sykehusplan (St. meld nr. 11 (2016-2019), 2015b) stiller regjeringen i tillegg spørsmål om befolkningsgrunnlag under 20-

30.000 er hensiktsmessig for å opprettholde en døgnkontinuerlig beredskap for akuttmedisin, eller om pasientene er bedre ivaretatt i samarbeid mellom legevakt og helsetjenester utenfor sykehuset, det vil si ambulansetjeneste?

Hallingdal sjukestugu er for eksempel ikke definert som sykehus men har akutt helsetilbud med laboratorium og CT uten kirurgi. Døgnavdelingen har 20 sengeplasser og det er tilknyttet poliklinikk og dialyseavdeling. Hallingdal sjukestugu betjener de seks kommunene i Hallingdal med en befolkningsgrunnlag på 20.000. En liten randomisert studie med 60 selekterte pasienter viste ingen forskjell i funksjonsnivå ett år etter innleggelse mellom pasienter som ble behandlet ved Hallingdal sjukestugu eller det lokale sykehuset (Lappegard and Hjortdahl, 2014a). I en annen studie kunne slike intermediære enheter reduserer reinnleggelser (Garåsen et al., 2007). Også sykehjem overtar i økende grad funksjoner som grenser til et tradisjonelt helsetilbud på akutt sykehus (Garåsen et al., 2005). I en nylig publisert studie førte enkle medisinske behandlinger ved sykehjem til færre innleggelser ved lokalsykehus (Romoren et al., 2017). Den nedre grensen på sykehus størrelse må derfor ansees som avhengig av funksjonen. Allikevel anbefaler myndighetene et nedre befolkningsgrunnlag for akuttmedisin og kirurgi til henholdsvis 30.000 og 80.000 (St. meld nr. 11 (2016-2019), 2015b).

Fødetilbud er allerede organisert på ulike tre nivåer, kvinneklinikk, fødeavdelingen og fødestue (St. meld nr. 12 (2008-2009), 2009). Med nedleggelse av sykehusene og mindre fødestuer de siste 40 årene har også fødetilbud blitt redusert og reisetid økt i enkelte områder (Engjom et al., 2014, Nilsen et al., 2001). En retrospektiv studie viste at det har ført til flere fødsler utenfor helseinstitusjon som igjen har medført en høyere mortalitet enn fødsler i institusjon (Engjom et al., 2017). Under 10% av fødsler skjer på institusjoner med <400 fødsler per år (Salvesen et al., 2004). Statens helsetilsyn har tidligere anbefalt minst 40, 400 og 1500 fødsler på henholdsvis fødestue, fødeavdelinger og kvinneklinikk (Statens helsetilsyn, 1997). Det tilsvarer et befolkningsgrunnlag på 3.500, 35.000 og >100.000. Internasjonale studier som har vurdert kvaliteten i forhold til sykehus volum er ikke sammenlignbare med norske forhold og har dessuten vist sprikende resultater. Fødestuer og deler av fødeavdelinger har ikke tilgang på barneavdeling, men Stortinget støtter en desentralisert fødselsomsorg på tre nivåer. En veileder som skal sikre kvalitet og pasientsikkerhet,

25

utarbeidet fra Helsedirektoratet, oppgir ingen nedre befolkningsgrunnlag, men baserer seg på kvalitetskrav, som operasjonsstuer ved fødeavdelinger, for etablering av ett fødetilbud (Helsedirektoratet, 2010).

Akuttkirurgiske pasienter utgjør omtrent 35% av de somatiske øyeblikkelig hjelp innleggelser i Norge, men det forekommer lokale variasjoner. Om det skyldes sykkelighet, alderssammensetningen eller helsetilbud er uavklart. Kun 13% av alle øyeblikkelig hjelp pasienter har behov for kirurgiske inngrep i løpet av innleggelsen (SAMDATA, 2014). I en tidligere rapport om lokalsykehusene var andelen akuttkirurgiske pasienter med 10-25% enda lavere (Erikstein and Norge Helse- og, 2007). Det mindre sykehusene i Norge ble analysert i en rapport fra Helse Midt (se over), og antall innleggelser varierer ved disse sykehusene fra 0,5 ø-hjelpsopphold per dag i året til i underkant av 2 ø-hjelpsopphold per dag i året (Figur 7). Helsedirektoratet gjennomgikk aktivitet i norske akuttmottak i 2014. Uavhengig av sykehusets størrelse ble det registrert ut ifra DRG koder 4-4,5 akuttkirurgiske innleggelser per 100.000 per døgn (Helsedirektoratet, 2014). Som en konsekvens foreslår regjeringen i Nasjonal helse- og sykehusplan en nedre grense for akuttkirurgi på 60.000-80.000 innbyggere, tilpasset de demografiske forhold i Norge (St. meld nr. 11 (2016-2019), 2015b). Det tilsvarer omtrent 2,7-3,6 akuttkirurgiske innleggelser per døgn. Det er ikke nærmere spesifisert hva den kirurgiske beredskapen skal inneholder men begrunnes i økende medisinsk og teknisk utvikling og manglende pasientvolum.

For elektiv kirurgi finnes det god dokumentasjon som viser, spesielt for store ortopediske og kreft- og kardiiovaskulære operasjoner, bedre kvalitet når de utføres på sykehus med større pasientvolum (Birkmeyer et al., 2002). Noen operasjoner vil også har behov for kostbart utstyr og egner seg ikke for de minste sykehusene. Men det er en stor andel av elektive operative inngrep som kan utføres ved mindre sykehus uten kvalitetstap (Ibrahim et al., 2016). En dansk studie viste til og med at pasienter med lårhalsbrudd hadde bedre overlevelse i mindre kirurgiske enheter enn større (Kristensen et al., 2014). Overlevelse data fra norske registre viser ingen stor variasjon mellom stort og lavt pasientvolum ved enkle behandlings kategorier, men pasientsammensetning og delvis meget lave pasientvolum gjør resultatene usikre. Allikevel konkluderer kreftkirurgirapporten med at volum <20 operasjoner per år per sykehus ikke er tilstrekkelig for å opprettholder kompetanse (Helsedirektoratet,

2015b). Nasjonal helse- og sykehusplan foreslår at alle sykehus med akuttmedisinsk bør har elektiv kirurgi uten nærmere spesifisering for å opprettholder helsetjenester i nærmiljøer. Videre antydes det at det kan overføres elektiv kirurgisk kapasitet fra større til mindre sykehus for å frigjøre kapasitet for akuttkirurgi på større sykehus.

For barneavdelinger finnes det oss bekjent ingen anbefalinger for et nedre befolkningsgrunnlag. Det finnes i dag 21 barneavdelinger hvorav flertallet har et befolkningsgrunnlag > 100.000. Det betyr at ikke alle sykehus har barneavdelinger, noe som ansees kun som en naturlig del av større sykehus. Helsedirektoratet anbefalte nylig at nyfødte intensivavdelinger med behandlingsansvar for premature <26 uker skal ha > 5.000 fødsler per år for å sikre god kvalitet (Helsedirektoratet, 2017). Det tilsvarer et befolkningsgrunnlag på 400.000-450.000, avhengig av alderssammensetning i befolkningen.

Oppsummerende finnes det ingen generell ideell sykehusstørrelse. For komplette akutt sykehus med både medisin, kirurgi og barnemedisin foreligger det god dokumentasjon på at det fra et økonomisk ståsted ideelt sett bør ligge mellom 200 og 600 senger, tilsvarende et befolkningsgrunnlag på 100.000 til 300.000. Det betyr ikke at mindre sykehus ikke har økonomisk livsgrunnlag men at de bør tilpasse sine funksjoner til befolkningsgrunnlaget. Fra et faglig ståsted er nedre grense for befolkningsgrunnlag, som sikrer en god nok kvalitet, for akuttberedskap i medisin/føden og kirurgi omtrent henholdsvis 30.000 og 60.000. Allikevel, er enkelte pasientgrupper antakeligvis like godt ivaretatt på sykehus eller helsehus i umiddelbar nærhet og med 20 eller mindre sengeplasser. På den andre siden finnes det behandlinger som enten på grunn av kostbart utstyr og/eller behov for høy kompetanse og erfaring vil trenge et større befolkningsgrunnlag, enn den øvre økonomiske grensen, for å oppnå ønsket kvalitet. Den økte befolkningsgrunnlag skapes når større sykehus tar ansvar for de mindre sykehusene.

2.4.2 Hva er forsvarlig reisetid til akuttberedskap?

Forsvarlighetskravet for spesialisthelsetjenesten er lovfestet i spesialisthelsetjenesteloven § 2-2: «Helsetjenester som tilbys eller ytes i henhold til denne loven, skal være forsvarlige.» og Helsepersonelloven § 16: «Virksomhet som

yster helsehjelp, skal organiseres slik at helsepersonellet blir i stand til å overholde sine lovpålagte plikter.»

Det er kjent at pasienter med behov for akutte helsetjenester (traumeomsorg) har økt mortalitet i de mest grisgrendte kommuner (Kristiansen). Pasientgrupper med lang reisetid til nærmeste sykehus med tilbud om akutte helsetjeneste, som for eksempel percutaneous coronary intervention (PCI), er også underbehandlet (Haug et al., 2016). Det vil si, når reisetiden til nærmeste sykehus øker vil også sannsynligheten for mortalitet øker og behandlingsoveralternativene reduseres.

Reisetid er avhengig av transportmiddel, det vil si personbil, ambulanse eller fly/helikopter, og tidspunktet på døgnet, det vil si dag, rushtid eller natt. Reisetid til akuttberedskap kan heller ikke utelukkende defineres som reisetid til sykehus siden det i dag er etablert pasientforløp til flere akutte tilstander som starter utenfor sykehus. Tiden til oppstart i en såkalt akuttmedisinsk kjede er derfor avhengig av akuttmedisinske tjenester utenfor sykehus. Den er av stor betydning når sykehusstruktur omorganiseres og er derfor del av vår Helsemodell, men vil på grunn av omgang ikke analyseres i denne masteroppgaven. Regjeringen har som mål at 90% av befolkningen skal for eksempel nås av legebemannet ambulanse i løpet av 45 minutter (St. meld nr. 43 (1999-2000), 2000).

Likevel er det en rekke akutte medisinske og kirurgiske tilstander som håndteres på legevakt, helsehus eller lokalsykehus hvor reisetiden kan ha betydning for utfallet. Som tidligere nevnt har kun 13% av øyeblikkelig hjelp pasienter innlagt på sykehus behov for kirurgiske inngrep i løpet av oppholdet. Mange av dem kan ikke ansees som akutt når akutt defineres til en begrenset tidsvindu som for eksempel innen 3 timer.

For noen akutte skader er det mulig å utsette operasjonen til dagkirurgisk enhet, det vil si uten innleggelse (Mikaelsen, 2015). I en dansk studie var det ingen forskjell i mortalitet ved akutte abdominale operasjoner utført innen 48 timer (Vester-Andersen et al., 2016). Det kan tyder på at de fleste akuttkirurgiske pasienter kan trygt vente i flere timer på operasjon. Mens de akuttkirurgiske tilstander som haster mest er først og fremst store blødninger og skader på indre organer, noe som forekommer sjeldent og som heller ikke i dag behandles på mindre sykehus.

For føden anbefaler Helsedirektoratet 90 minutters reisetid til døgkontinuerlig vaktberedskap (Helsedirektoratet, 2010). Verken for medisin, kirurgi eller barnemedisin har vi funnet godt begrunnet maksimum reisetid. I rapporter som beskriver akuttberedskap for befolkningen brukes det ofte 30 minutter, 60 minutter, 120 minutter og >120 minutter som parameter. I en undersøkelse gjort av Norstat mener 80% av befolkningen at reisetid > 60 minutter er uakseptabel (NRK, 29.03.2011). Ut ifra helsedirektoratet sin nettside (Reistidsberegning til ulike helsetilbud og akutthjelp) har > 10 % av befolkningen i fylkene nord for Hordaland en reisetid > 90 minutter, mens i Sør-Norge er reisetiden for 90 % av befolkningen < 60 minutter.

Kort sagt, som er beskrevet tidligere påvirkes reisetid betydelig av nedre befolkningsgrunnlag. I tillegg er reisetid til nærmeste sykehus en uklar parameter når den brukes for å vise helsetilbud til befolkningen siden behandlingen og utfallet ofte avhenger av akutte helsetjenester utenfor sykehuset. Dette kan forklarer hvorfor det ikke finnes mer spesifikke anbefalinger fra myndighetene. Allikevel vil områder utenfor reisetid viser hvor akutte helsetjenester utenfor sykehus er av større betydning.

2.5 Aktuelle helsepolitiske sykehusstruktur diskusjoner

Det foregår i alle regionale- og helseforetak kontinuerlige og oftest årevis lange diskusjoner om organisering av sykehusstruktur. Denne masteroppgaven har som mål til å bidra i denne diskusjonen. Vi vil derfor kort beskrive to aktuelle lokale sykehusstruktur diskusjoner samt en som omtaler en nasjonal retningslinje for sykehusstruktur. I diskusjonen vil de samme eksemplene diskuteres i lys av vår analyse av Helsemodellen.

2.5.1 Funksjonsfordeling mellom Helgeland sykehusene

Helgelandssykehuset består av tre sykehus: Mo i Rana, Sandnessjøen og Mosjøen. Mo i Rana og Sandnessjøen har både medisinsk og kirurgisk akuttberedskap mens Mosjøen har ingen akuttkirurgisk beredskap. I området ligger også tettstedet Brønnøysund. Sykehusene dekker 17 kommuner med et befolkningsgrunnlag på omtrent 77.000.

I Oppdragsdokument 2013 fikk Helgelandssykehuset følgende oppdrag fra Helse Nord: «Helgelandssykehuset skal videreutvikle et godt lokalsykehusstilbud og en desentralisert spesialisthelsetjeneste på Helgeland, i samarbeid med kommunene, samt styrke forskning, fagutvikling og utdanning» (Helse Nord, 2013).

På bakgrunn av oppdragsdokumentet formulerte Helgelandssykehuset utviklingsplanen 2025 (Helgelandssykehuset HF, 2014). Styret i Helgelandssykehuset har utredet flere alternativer med forskjellige kombinasjoner mellom de fire tettstedene. Alle alternativene opererer med forskjellige nivåer av akuttberedskap, Stort Akuttsykehus (Medisin og Kirurgi), Akuttsykehus (Medisin) og Distriktsmedisinske Senter (DMS, sengepost uten formell sykehus status).

For tiden jobbes det med tre alternativer. Alternativ 0, som er dagens sykehusstruktur. Alternativ 2a, har et nytt stort Akuttsykehus og inntil tre DMS fordelt på de fire største tettstedene, mens alternativ 2b-1 har Stort Akuttsykehus pluss ett Akuttsykehus for indremedisin og inntil to DMS (Helgelandssykehuset HF, 2017). Uansett alternativ ligger det an til nedleggelse av ett eventuelt to sykehus. Spørsmålet er om det finnes tilstrekkelig pasientgrunnlag for hvor mange og hvor sykehusene bør plasseres til pasientens beste?

2.5.2 Funksjonsfordeling mellom Sykehus Innlandet

Diskusjonen om sykehusene i Innlandet har pågått i over ti år. Utfordringen ligger i at det foreligger fire mellomstore tettsteder rundt 20.000 innbyggere i to forskjellige fylker i en radius på under 1 time. Det totale befolkningsgrunnlaget ligger på 405.000, og delvis nordover spredt langs Gudbrands- og Østerdalen. Det geografiske området er større enn Danmark og det er >300 kilometer avstand mellom ytterpunktene med en delvis utfordrende topografi. For å opprettholde livsgrunnlag til alle sykehusene de siste 20 årene, har det pågått betydelige utradisjonelle funksjonsfordelinger mellom sykehusene som verken er i pasientens eller økonomisk interesse. For eksempel har sykehuset i Hamar i dag verken barn, føde eller ortopedisk beredskap, mens Elverum mangler kirurgisk beredskap. Kun Lillehammer er et Stort Akuttsykehus med medisinsk, føde, kirurgisk og barne beredskap. I tillegg finnes det sykehus i Gjøvik, Tynset og Kongsvinger, og lokalmedisinske senter i Otta og Fagernes.

Styret i sykehuset har etter en lang rekke med forslag og utredninger vedtatt å utrede i konseptfasen to alternativer, et stort hovedsykehus ved Mjøsbrua eller nullalternativet (Sykehuset Innlandet HF, 20.10.2017). Mjøspsykehus vil ligge i triangelet Lillehammer, Hamar og Gjøvik. Reisetiden vil vare 15 min fra Gjøvik og 30 min fra Lillehammer og Hamar, mens befolkningen fra tettstedet Elverum vil bruke omtrent 40 min. Hva de andre sykehusene skal gjøre er ikke nærmere spesifisert. Det skal utredes alternativ hvor 2 evt 3 av de fire gamle sykehus skal stenges. Det alternativet skal sammenlignes med nullalternativet. En samfunnsanalyse bestilt fra Sykehuset Innlandet har nettopp undersøkt disse alternativene og konkluderte med økt persontransport og dermed CO2 utslipp ved plasseringen ved Mjøsbrua (Haugberg, 2017). Flertallet i Fylkesting oppfatning er derimot at alle nåværende sykehusene og lokalmedisinske senter skal opprettholdes til tross for nye Mjøspsykehus. Alle ordførerne i de fire byene er uenige i plassering av det nye sykehus utenfor byen. Statens Vegvesen støtter skepsisen og mener det er på grunn av mye unødvendig transport i strid med statlige retningslinjer.

Er det tilstrekkelig befolkningsgrunnlag for flere sykehus? Og dersom hvor bør disse eventuelt bør plasseres til pasientens laveste gjennomsnittlige reisetid? Hvilken sykehus vil være hovedsykehus for Innlandet? Gitt det store geografiske området er det viktig å identifisere de mest sårbare områdene og viser tiltak som kan sikre et likeverdig helsetilbud. Vi vil dessuten sammenligne våre resultater med styrets vedtak om å plassere det største sykehuset ved Mjøsbrua og fjerner 2, eventuelt 3 eksisterende sykehus.

2.5.3 Nasjonal organisering av avdelinger for syke nyfødte

I år kom helsedirektoratet med en kategorisering av nyfødtavdelinger i 5 nivåer avhengig av graviditetsuken ungen ble født eller fødselsvekt (Helsedirektoratet, 2017).

- **Kategori 1:** barselavdelinger der friske nyfødte får nyfødtomsorg og enkle kontroller som overvåking av gulsott og blodsukker kan utføres.
- **Kategori 2:** Behandler syke nyfødte født til termin og premature født i uke 32 + 0 eller eldre (vanligvis > 1800 gram).
- **Kategori 3a:** Behandler syke nyfødte født til termin og premature født i uke 28 + 0 eller eldre (vanligvis > 1200 gram).

- **Kategori 3b:** Behandler syke nyfødte født til termin og premature født i uke 26+0 eller eldre (vanligvis > 900 gram). Denne kategori er tidsbegrenset og utgår 01.01.2020.
- **Kategori 3c:** Behandler syke nyfødte født til termin og alle premature født i uke 23 til uke 37.

Hovedbegrunnelse for kategorisering og kravene til hver kategori var at kompetanse fremfor volum har betydning for kvalitet og bør være likt håndtert i hele landet.

Kravene som bemanning og jevnlig arbeid i større avdelinger ville allikevel gjør det vanskelig for mindre nyfødtavdelinger og indirekte sikter på en sentralisering av kategori 3 mens de lavere kategoriene 1 og 2 fikk bekreftet en faglig legitimitet på mindre nyfødtavdelinger. Ekstreme premature <28 uker som ville kun behandles av kategori 3b+c utgjør 0,3% av alle fødsler eller 180 barn per år. Kun kategori 3c fikk beheftet et krav om pasientvolum med minst 5.000 fødsler per år. Det siteres følgende: *Behandling av de aller mest premature barna – der det alltid vil være nødvendig med langvarig avansert høyintensivbehandling, bør samles på sykehus med tilstrekkelig volum.* Lignende funksjonsfordeling hadde tidligere blitt diskutert i de fleste helseregionene og har bred faglig støtte (American Academy of Pediatrics Committee, 2012). Det som utløste en diskusjon var helsedirektoratets anbefaling om at det bør kun være en Kategori 3c nyfødtintensiv i hver helseregion, fordi dette ville medfører at Stavanger som i utgangspunktet tilfredsstillt krav om >5000 fødsler per år ville miste ansvar for de mest premature barn.

3 Metode

3.1 Helsemodellen

Akuttutvalget fremmed i 1998 ett forslag om ny struktur for akuttmedisinsk beredskap (NOU, 1998:9). Det omfattet tre nivåer definert som følgende: Nivå 1, prehospitale tjenester, nivå 2 tre sykehusmodeller (A-C) med økende kompleksitet og nivå 3 høyspesialiserte sykehus.

I følge det store norske leksikon defineres sykehus slik: *Sykehus, institusjon som undersøker og behandler syke personer og fødende kvinner, og som gir pasienter opphold så lenge undersøkelsen eller behandlingen krever spesialisert helsehjelp. Etter spesialisthelsetjenesteloven skal sykehusene også medvirke ved forskning og ivareta opplæring av helsepersonell, pasienter og pårørende.* Det betyr at sykehjem som betjenes av helsepersonell kan defineres som sykehus.

I Helsemodellen inkluderer vi derfor de tradisjonelle sykehusene og sykehjem med ulike funksjoner av akuttberedskap. For å unngå forvirring definerer vi likevel kun helseinstitusjoner med døgnkontinuerlig anestesiberedskap som sykehus. Det fastlegges syv akuttberedskap tilbud (nivå 0-6) som dekker helsetjenester med økende kompleksitet. På grunn av omfanget i analysen ekskluderes nivå 0, akuttberedskap uten mulighet for varig opphold tilsvarende dagens legevakt og akuttmedisinske tjenester utenfor sykehus. Nivå 1 (Helsehus) som er sykehjem med en begrenset akutt- uten anestesiberedskap, vil kun vises i områder som ikke har nivå 2 innenfor 1 time reisetid (Nivå 1 + variant). Nivå 2-5 (Medisin, Kirurgi, Barn, Region) er sykehus med økende akuttberedskap. Nivå 5 har regional ansvar og er tildelt de tre minste universitetsbyene (Akershus, Stavanger og Tromsø). Nivå 6 er høyeste nivå med nasjonale ansvarsområder som er tildelt de tre største universitetsbyene i Norge Oslo, Bergen og Trondheim.

Nivåinndeling er delvis basert på dagens hovedtrekk i organisering av helsetilbud og befolkningsgrunnlaget samt tidligere forslag fra akuttutvalget (NOU, 1998:9). Den tar høyde for både nasjonal sykehusplanen (St. meld nr. 11 (2016-2019), 2015b), sykehusreformen (overordnet styring av helsetilbud, nivå 2-5) og samhandlingsreformen (St. meld nr. 47 (2008-2009), 2009) og de siste nasjonale

offentlige utredninger om akuttberedskap (Nivå 0 og 1), (NOU, 2015:17, St. meld nr. 43 (1999-2000), 2000).

Befolkningsgrunnlag som er lagt til grunn er basert på nasjonale rapporter/erfaringer og anbefalinger fra Helsedepartementet og direktoratet. Som pekepinn for vårt nedre befolkningsgrunnlag har vi brukt Helse- og omsorgsdepartementets anbefaling for akuttkirurgi på 60.000. I forkant av Nasjonal – og sykehusplan ble det skissert tre utviklingsalternativer for framtidens sykehusstruktur:

1. Fortsettelse av dagens sykehusstruktur
2. Sentralisering av akutfunksjoner
3. Tilpasser akutfunksjonene basert på befolkningsgrunnlag og opprettholder en desentralisert sykehusstruktur

En faglig rådgivningsgruppe konkluderte med at alternativ 3 vil gi best kvalitet og sikkerhet for pasientene (Faglig Rådgivningsgruppe for sykehusstruktur til Nasjonal helse- og sykehusplan, 04.05.2015). Helsemodellen vår er i tråd med tredje utviklingsalternativ, men inkluderer også de kommunale akutte helsetjenester. Vi har valgt å legge akuttmedisin og føden, og elektiv kirurgi på samme nivå siden det gir synergieffekter mellom fagene, som for eksempel anestesiberedskap og operasjonsstuer. I tillegg er anbefalinger for minimums befolkningsgrunnlag for akuttmedisin og føden nær hverandre, henholdsvis 20.000-30.000 og 35.000. Minimum befolkningsgrunnlag i vår Helsemodell er derfor satt mellom disse to, på 30.000. Vårt minimum befolkningsgrunnlag for akuttmedisinsk beredskap er dermed halvparten av det som er minimum befolkningsgrunnlag for akuttkirurgisk beredskap. På denne måten vil alltid ett av to sykehus som ligger nær hverandre, og har lavt befolkningsgrunnlag danner et sykehus med akuttkirurgi. For barneavdeling ble det kirurgiske minimum befolkningsgrunnlag doblet. Dette fordi det allerede med dagens sykehusstruktur eksisterer langt færre barneavdelinger enn kirurgiske, og det forventes at 120.000 vil danne omtrent samme antall barneavdelinger som ved dagens sykehusstruktur. Som før for medisin, vil ett av to sykehus med kirurgi som ligger nær hverandre, alltid danne ett med barneavdeling.

Det ideelle befolkningsgrunnlag har en kontinuum med en nedre og en øvre grense. Den nedre grense er en dobling av minimum befolkningsgrunnlag og har ingen

konsekvenser for sykehus plassering. Den øvre grense skal motvirke en ubegrenset fusjonering av sykehus i de større tettstedene der det er økonomisk ikke hensiktsmessig. Fra ett faglig ståsted har vi ikke funnet noen øvre befolkningsgrunnlag grense og har derfor eksemplarisk økt det for nivå 3 (akuttkirurgi) og nivå 4 (barnemedisin) med henholdsvis 150.000 og 300.000. Øvre befolkningsgrunnlag til nivå 5 (Regional sykehus) er lagt betydelig høyere (1.500.000) for å kunne sentralisere de høyt pasientvolum avhengige prosedyrer.

Maksimum reisetid er nødvendig for vår databeregning og har som hensikt å motvirke sentralisering av helsetjenester og å synliggjøre områder hvor de kommunale helsetjenester er av større betydning for likeverdige helsetjenester. Vi har lagt oss mellom anbefalingen fra Helsedirektoratet for legebemannet ambulanse (45 minutter) og fødetilbud (90 minutter). Reisetid (maksimum) og befolkningsgrunnlag (minimum) tar, ved siden av det forsvarlige og faglige perspektivet, også hensyn til hva som kan være realistisk for hele landet. De er tilpasset Norges geografiske og demografiske forhold og har derfor, i motsetning til ideelt befolkningsgrunnlag ingen overføringsverdi til andre land. Maksimum reisetid på 60 minutter til nærmeste sykehus er likevel ikke realiserbart for hele befolkningen, uansett helsemodell. Ved dagens sykehusstruktur har omtrent 90% av befolkningen et akutt helsetilbud innen 60 minutter (Kalseth, 2011).

Tabell 3. Helsemodellens nivåinndeling med reisetid og befolkningsgrunnlag. Tallene på reisetid og befolkningsgrunnlag ansees som eksemplarisk og nødvendig for å gjennomføre den prinsipielle analysen av masteroppgaven. Det fastlegges derfor følgende maksimum reisetid, minimum og ideelt befolkningsgrunnlag til hvert nivå.

NIVÅ	1	2	3	4	5	6
	Helsehus	Medisinsk sykehus	Akuttsykehus	Stort Akuttsykehus	Regionalt sykehus	Nasjonalt sykehus
Maksimum reisetid	30-60 min	60 min	60 min	60 min	Ingen	Ingen

Minimum befolkningsgrunnlag	5.000	30.000	60.000	120.000	Ingen	Ingen
Ideelt befolkningsgrunnlag	10.000-150.000	60.000-300.000	120.000-450.000	240.000-600.000	500.000-1.500.000	1.000.000

I tillegg har vi valgt at alle sykehus, må plasseres i tettsteder > 5.000, eller plasseres der hvor det allerede finnes eksisterende sykehus med akuttberedskap. Først og fremst har vi gjort det for å begrense omfanget av beregninger, men det er flere andre grunner som forsvarer dette valget. For det første å sikre tilrettelagt offentlig transport for pasientene. For det andre vil det gi muligheter for ansatte å benytte mer miljøvennlig transport. For det tredje vil en lokalisering utenfor tettsted mulig medfører lengre reisevei og eventuelt dårligere tilgjengelighet av mange støttefunksjoner som sykehus benytter seg av. Dagens politiske satsing på miljø, mener vi, vil problematisere plassering av sykehus utenfor tettsteder.

3.1.1 Nivåinndeling

Eksemplarisk beskrives økende kompleksitet i funksjonene som følgende:

Nivå 0 - Kommunal akutt beredskap

Dagens kommunale skadelegevakt, helsestasjon, sykehjem og akuttmedisinske tjenester utenfor sykehus. Avhengig av bosted bør >90 prosent av befolkningen ha tilgang på nivå 0 tjenester innen 15-40 minutter.

Nivå 1 - Helsehus

Oppgradering av legevakt/sykehjem, uten anestesiberedskap med observasjonspost med minst 2 sengeplasser for pasienter:

- som trenger enkel utredning, behandling (i. v.) eller observasjon.
- som er avklarte på overordnet sykehus, men trenger videre behandling eller rehabilitering.

Bør være fysisk tilknyttet nivå 0 med rask tilgang på akuttmedisinske tjenester utenfor sykehus for evt. overflytting til optimal videre behandling.

Distriktsmedisinsk Senter (DMS) er nærmeste tilsvarende, men i vår modell er det ment som et tilbud til hele befolkningen og ikke begrenset til distriktene.

+ variant: Oppgradert nivå 1 hvor det ikke er nivå 2 < 60 minutter. Må være tilknyttet legevakt med kontinuerlig beredskap og optimaliserte akuttmedisinske tjenester utenfor sykehuset. Mulighet for jordmor-assistert fødsel tilsvarende dagens fødestue. Det kan etableres poliklinisk oppfølging av igangsatt behandling fra høyere nivå, i regi av fastlege/sykehjemslege og i samarbeid med nivå 2 eller høyere.

For eksempel er Hallingdal sjukestugu og Alta helsesenter nærmeste tilsvarende institusjoner.

Nivå 2 - Medisinsk Sykehus

Akuttmedisinsk tilbud, fødeavdeling (> 36 uker), psykiatri/rus og enklere elektiv kirurgi. Ut fra lege bemanningen etableres det poliklinisk aktivitet (Indremedisinsk, kirurgisk, geriatrik og kvinnesykdommer). Satellitt poliklinikk etableres hvis reisetid til høyere nivåer er > 60 minutter og det foreligger tilstrekkelig pasientvolum. Biokjemisk laboratoriet og vanlige radiologiske tjenester er til stede.

Medisinske leger og Anestesi har døgkontinuerlig tilstedevakt. Dette sikrer også vurdering og stabilisering av kirurgiske og pediatrike pasienter før de eventuelt overflyttes for videre behandling.

Etter behov kan det etableres satellitt poliklinikk for de vanligste medisinske grenspesialitetene.

Lovisenberg, Lærdal og Nordfjord er eksempler på en slik sykehusstruktur.

Nivå 3 - Akuttsykehus

Nivå 2 + begrenset akuttkirurgisk tilbud (for eksempel ortopedi og gastrokirurgi), og avdeling for nevrologi og kvinnesykdommer. Utvidet elektiv kirurgi. Medisinsk avdeling utvides med noen grenspesialiteter. Er reisetid herfra til nærmeste nivå 4 > 60 minutter kan det etableres satellitt poliklinikk (for eksempel barn og andre grenspesialiteter innenfor medisin og kirurgi som finnes kun på nivå 4).

Mange av dagens sykehus har en tilsvarende profil.

Nivå 4 - Stort Akuttsykehus

Nivå 3 + fødeavdeling (< 36 uker), barneavdeling og alle medisinske grenspesialiteter. Utvidet akuttkirurgisk tilbud med deler av intervensjonsradiologi og onkologi.

Mange av dagens sykehus har en tilsvarende profil.

Nivå 5 - Regionalt Sykehus

Nivå 4 + regionale ansvarsområder. Kompliserte, sjeldne og ressurskrevende kirurgiske grener, intervensjonsradiologi, onkologi og nyfødttmedisin som har ett nedre kritisk pasientvolum som ikke tilfredsstilles ved nivå 4. De tre minste universitetsbyene: Akershus, Stavanger og Tromsø er tildelt nivå 5 i vår modell.

Nivå 6 - Nasjonalt Sykehus

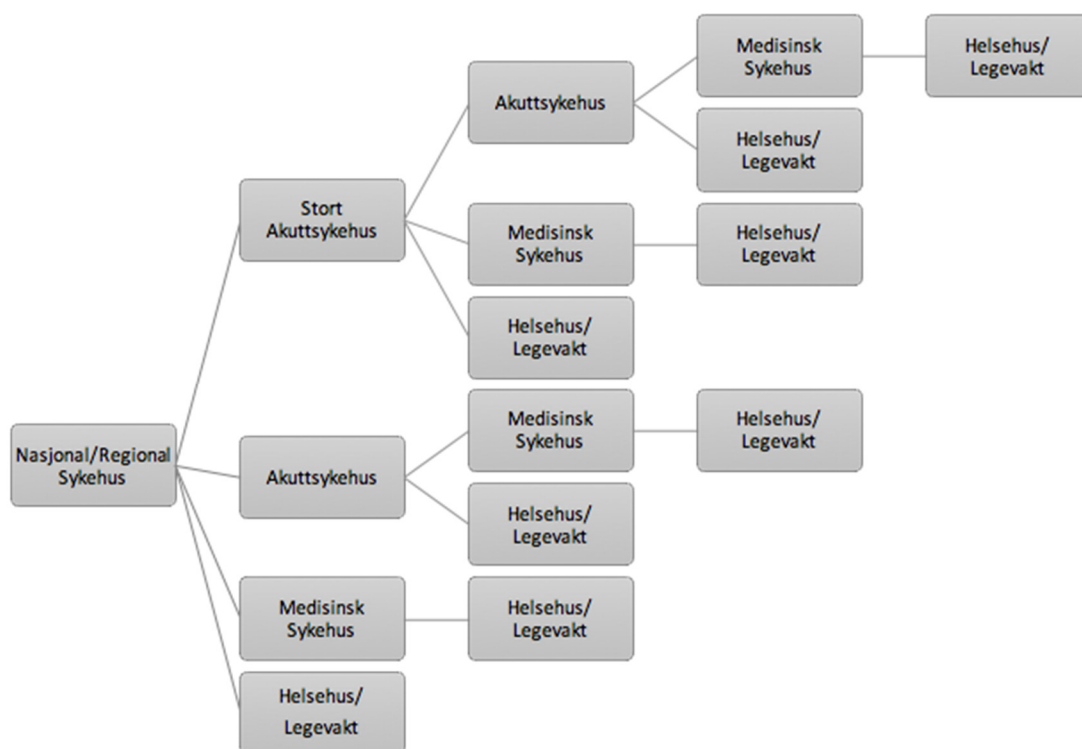
Nivå 5 + interregionale og nasjonale ansvarsområder. Nordisk samarbeid for høyspesialiserte behandlinger. De tre største universitetsbyene: Oslo, Bergen og Trondheim er tildelt nivå 6 i vår modell.

Hensikten med nivådeling

Hensikten er å tilbyr best og mest mulig helsetjenester nærmest hjemstedet, noe som vi mener er i henhold til pasientens ønske. Helsemodellen har en flytende overgang mellom nivåene fra kommunale helsetjenester til sykehus med økende akuttberedskap i medisin/føden (nivå 2), kirurgi (nivå 3) og barn (nivå 4). Regionale og nasjonale ansvarsområder dekkes kun av nivå 5 og 6. Utover akuttberedskap vil helsetilbud i hvert nivå kunne variere i henhold til behov, befolkningsgrunnlag og kompetanse. Men innenfor et opptaksområdet med nivå 4 som øverste nivå bør alle ikke-regionale helsetjenester tilbys, med mindre det foreligger nivå 5/6 i umiddelbar nærhet.

Nivådeling vi beskriver ovenfor vil ruste den daglige medisin og kirurgi (nivå 2-3) for fremtidens medisinske utvikling. Spesialiserte helsetjenester som kan ytes med høy kvalitet med et lavt befolkningsgrunnlag styrkes. Nivåinndeling opprettholder medisinsk akuttberedskap, store deler av elektiv kirurgi og fødeavdeling i nærmiljøet (nivå 2). Nivå 1 er en faglig forsvarlig forutsetning for hele Helsemodellen og representerer en ytterligere desentralisering som sikter på å kunne tilby førstehånds behandling, innleggelse, videre behandling, rehabilitering og poliklinisk oppfølging nærmest mulig hjemstedet til pasienten. Helsehus kan også sees som en

videreutvikling av Nærpsykehuset som omtales i ekspertgruppens rapport for Nasjonal helse- og sykehusplan som *hovedarena for samhandling med primærhelsetjenester* (Ekspertgruppe eksterne ressurspersoner til nasjonal helse- og sykehusplan, 2014). Mens de store sykehusene (nivå 4, 5 og 6) vil styrkes med sentralisering av behandlinger som krever nedre kritisk pasientvolum, eller er meget ressurskrevende. Nivåinndeling er delvis gjort gjennom å vise eksempler på spesialiteter. I realiteten vil behandlinger også innenfor samme spesialitet kunne fordeles og flyttes mellom nivåene for å ivareta høy kvalitet og samfunnsøkonomisk nytte i en utvikling preget av økende kompleksitet og ressursbruk. Det gjelder spesielt for elektive helsetjenester som i teorien kan plasseres hvor som helst så lenge det er i henhold til pasientens interesse. Det gir en organisatorisk frihet innenfor hver helseregion, men det bør beregnes nasjonale retningslinjer med minimum og ideell befolkningsgrunnlag for alle behandlinger.



Figur 12. Mulige kombinasjoner i ansvarsfordeling for akuttberedskap mellom nivåene.

Figur 12 viser en tydelig ansvarsfordeling mellom nivåene, med glidende overgang av kompetanse, helt fra kommunale helsetjenester (nivå 0 og 1) til regionale/nasjonale sykehus (nivå 5 og 6). Direkte forbindelse mellom kommunens Helsehus/Legevakt og

sykehus er tilsvarende dagens lokal-befolkningsgrunnlag til sykehusene. Fra nivå 3 og høyere er befolkningsgrunnlaget tilsvarende alle tilstøtende forbindelser. Gitt vår Helsemodell vil en helseregion være på nivå 5 med tilknyttede sykehus på lavere nivå (Tabell 15). Helse regionen vil i forhold til dagens regioner være langt mer like i størrelse og sammenlignbare. Organisering og samarbeid mellom nivåene vil bli enklere, men det bør etableres nasjonale rutiner for dette. Satellitt poliklinikker vil kunne styrke samarbeidet ytterligere. Sykehusene innenfor samme nivå og regionene mellom seg vil kunne sammenlignes i større grad, og gis mulighet til å lære av hverandres organisering. Sammenligning innenfor og mellom nivåene kan gi staten bedre kontroll over forbruk og avvik. Nasjonale kvalitetsregistre på drift, behandling og kvalitetsmål vil enklere kunne etableres og har potensial for høyere kvalitet. Videre medisinsk utvikling, nye behandlingsmuligheter eller forebyggende tiltak vil enklere kunne etableres for hele landet når det er avklart på hvilket nivå/befolkningsgrunnlag tiltaket skal settes inn.

Nivå 2-4 styrkes som utdannings sykehus med en tydelig og forutsigbar profil i utdanningstilbud.

3.1.2 Helsemodell metode

Metodisk fremgangsmåte i prioritert rekkefølge er som følger:

1. Nivå 5/6 vil tildeles til de 6 universitetssykehusene. Nivå 6 tildeles de 3 største universitetsbyene.
2. På tettsteder > 50.000 etableres det sykehus.
3. Sykehus kandidater er resterende tettsteder > 5.000, eller eksisterende sykehus.
4. I elektronisk regneark kobles alle kommunene til nærmeste eller største sykehus kandidat < 60 minutter reisetid.
5. Når sykehus kandidater ikke tilfredsstill minimum befolkningsgrunnlag (30.000) vil de kobles til nærmeste sykehus kandidat med større

befolkningsgrunnlag til det oppnås minimum befolkningsgrunnlag som Medisinsk Sykehus.¹

6. Ingen sykehus kan overstige ideell befolkningsgrunnlag (300.000).
7. Sykehus plasseres hvor gjennomsnittlig reisetid for befolkningsgrunnlaget er lavest.
8. Det siktes på sentralisering innenfor ideell befolkningsgrunnlag så lenge 90% av befolkningsgrunnlaget er innenfor maksimum reisetid, det vil si flest mulig behandles på færrest helsehus/sykehus innen 60 minutter.²
9. Når alle sykehusene er plassert, vil si alle kommunene kobles til nærmeste sykehus.
10. Sykehus som overstiger minimum befolkningsgrunnlag for nivå 3 eller 4 vil få tildelt tilsvarende nivå.
11. For høyere nivå-tildeling (3 og 4) av de resterende sykehusene, slås de sammen til nærmeste sykehus hvor gjennomsnittlig reisetid for resulterende befolkningsgrunnlaget er lavest.
12. Allikevel vil kommuner som er nærmere annet nivå 3 eller 4 sykehus kobles til det nærmeste sykehus og endelig befolkningsgrunnlag til nivå 3 og 4 beregnes. **Det vil si at alle kommunene er koblet til nærmeste sykehus for nivå 2, 3 og 4.**
13. Nivå 4 sykehus kobles til nærmeste universitetssykehus. Det tas hensyn til eksisterende fylkesgrenser.
14. Helsehus + (nivå 1) plasseres, forutsatt tilstrekkelig befolkningsgrunnlag (5.000), i kommuner som er utenfor maksimum reisetid for nivå 2. Kommuner kan slås sammen når det ikke forsinker reisetid til nærmeste sykehus og de tilhører samme nivå 2 sykehus. Kort sagt, Helsehus + må for kommuner utenfor helsehuset kommune være på vei mot nærmeste sykehus.

¹ Det ble tatt hensyn til eksisterende sykehusstruktur.

² I Oslo området og Bergen ble det brukt eksisterende sykehusstrukturer.

I tillegg til SSBs 2016 befolkningstall (01.01.2017) vil SSBs hovedalternativ for 2040 befolknings estimat legges til grunn for dagens sykehusstruktur og Helsemodellens metode.

3.2 Utviklings- og analysemiljø (programmering)

Vi har i arbeidet benyttet programmeringsspråket Python 3.6 i utviklingsmiljøet Jupyter Lab, alpha. Vi har benyttet et sett nøkkelbibliotek:

- Numpy
- Scipy
- Pickle
- Matplotlib
- Seaborn
- Pandas
- GeoPandas
- Shapely
- Fiona
- Pysal
- Random
- Itertools
- Collections

Algoritmen for alternative sykehusstrukturer ble utviklet i Python (se under).

Sammenføring av framskrivinger, administrative, demografiske og geografiske data ble gjort i Python med kommunenavn eller kommunenummer som sammenføyingsnøkkel. Hovedvekten av numeriske beregninger og analyser ble foretatt i Python, men for mindre utregninger og sammensetting av data til tabeller har vi benyttet Office Excel (Microsoft).

For innhenting av transportdistanse og transporttid benyttet vi Google maps programgrensesnitt (API; se under).

Merknad til figurer som viser kommuner utenfor 60, 90, 120 og 180 minutters reisetid til sykehus eller kandidatsykehus: auto-skaleringen av fargeaksen i kartene (pyplot.plot) er ikke skrudd av. Det medfører at det er et misforhold mellom fargeskalaene og fargenyansen på noen av kartene. Skaleringen er korrekt for kart

med tidsgrense på 60 minutter. Misforholdet er størst for tidsgrensene ≥ 120 minutter. Feilen ble oppdaget for tett opp til innlevering til å endres.

3.3 Google maps programmeringsgrensesnitt (application programming interface, API)

For analyse av transportdistanse og transporttid i Python benyttet vi Google maps programgrensesnitt. Vi lagde et script som søkte opp kjøredistansen og kjøretiden for bil mellom alle kommunesenter i Norge. Avreisested og ankomststed ble angitt som GPS-koordinater (lengde- og breddegrad) fra datasettet Bolstad-GPS. Dette produserte to 426×426 -matriser med reisetid og reisedistanse mellom alle norske kommuner. Disse *look-up* tabellene ble benyttet som inn-data til algoritmen som ble utviklet for å finne alternative opptaksområder (matrisene basert på kommunene har dimensjonene 426×426 , altså 181 476 celler).

3.4 Datasett

Tabell 4 viser de datasett som ble brukt i arbeidet. Hovedkilder for data er Kartverket, Statistisk sentralbyrå (SSB) og *Google Maps*. Valg av datasett innebærer også bortvalg av andre, det gjelder både type og oppløsning på kartdata.

Tabell 4. Datasett brukt i arbeidet.

Datasett	Type	Kilde	Format
Kjøredistanse mellom alle norske kommunesentre	Egendefinert	Google Maps API	Tall
Kjøretid (personbil) mellom alle norske kommunesentre	Egendefinert	Google Maps API	Tall
Sykehus lokalisasjoner	Egendefinert	Google maps, manuelt	Punkt
Administrative grenser	N1000	Kartverket	Polylinjer
Administrative flater	N1000	Kartverket	Polygon
Høydekontur (for visualisering)	N1000	Kartverket	Polylinjer
Tettsteder i Norge	Kartdata	SSB	Polygoner
Tettsteder i Norge		SSB	Tall
Befolkningsframskrivning 2016-		SSB	Tall

3.5 Kartdata

Som bakgrunnsdata for kart og analyser laget i GeoPandas (Python) benyttet vi kart N1000 fra Kartverket via GeoNorge. N1000 dekker fastlands-Norge ut til territorialgrensen i havet og er beregnet for presentasjon i målestokk 1:700 000 til 1:1 500 000. N1000 inneholder en rekke lag, inkludert høydekontur, administrative grenser, administrative flater, arealbruk, m.m. N1000 lar seg kombinere med offisiell statistikk fra SSB.

Vi valgte bort kart basert på SSBs rutenett (10 x 10 km, 5 x 5 km, 1 x 1 km eller 250 x 250 m) selv om disse gir bedre geografisk oppløsning, også for demografiske data. Grunnen til dette er at framskrivningsdataene fra SSB (se under) ikke har relevant oppløsning på geografiske inndelinger mindre en kommuner. En tilleggs vurdering var at tilgjengelig regnekraft ville ha problemer med å håndtere datamengden og antall utregninger.

3.6 GPS-posisjoner for norske kommuner og kommunesenter

Vi er ikke kjent med et offentlig datasett som gir en samlet oversikt over GPS-koordinater for norske kommuner og kommunesenter. Det finnes derimot et datasett publisert av Erik Bolstad (Bolstad, 2010). Dette datasettet er fra 24. januar 2010 og ble sist oppdatert 15. desember 2011. Datasettet er bygd opp med data fra SSB, Wikipedia og hjemmesidene til kommuner. Datasettet er over tid korrigert av brukere. Datasettet inneholder lengde- og breddegrad for kommunen og for kommunesenteret. For kommunene er punktet som oftest plassert på rådhuset i kommunen, men også andre egnede steder er benyttet. Ca. 30 prosent av koordinatene er korrigert manuelt. For administrasjonssenteret er koordinatene delvis henta fra Statens kartverk, men ca. 100 er funnet manuelt. Vi genererte et kart i GeoPandas med GPS-koordinatene for alle norske kommuner og kommunesenter sammen med kommunenes administrative grenser (N1000) for å sjekke at datasettets integritet. Stikkprøver indikerer at GPS-posisjonene i datasettet fra Bolstad er korrekte.

3.7 GPS-posisjoner for norske sykehus

GPS-posisjonene for norske sykehus ble funnet manuelt ved å søke opp besøksadressen til hvert enkelt sykehus slik den er oppgitt på helseforetakenes internettsider i *Google maps*. Satellittbilde i *Google maps* ga en kontroll for at oppgitt adresse er korrekt og sammenfallende med sykehusenes bygningsmasse. Tabell 16, i appendiks, viser sykehusenes GPS-posisjoner og andre relevante data.

3.8 Befolkning og befolkningsframskrivinger

Framskrivning av befolkningen i norske kommuner etter kjønn og aldersgruppe for perioden 2016 til 2040 ble lastet ned fra Statistisk sentralbyrå. Dette datasettet, BEFREG, ble valgt fordi det hadde størst geografisk oppløsning (kommunenivå). I BEFREG er folketallet etter alder og kjønn framskrevet for 108 prognoseregioner (Leknes et al., 2016). Dette estimerte folketallet summeres deretter til fylker og fordeles på kommuner og bydeler i Oslo. Tidshorisonten i BEFREG er kortere enn i BEFINN som er en nasjonal framskrivning fram til 2100.

SSB produserer ikke framskrivinger med geografisk oppløsning på grunnkrets nivå eller for rutenettene (10 x 10 km, 5 x 5 km, 1 x 1 km eller 250 x 250 m).

SSB framskriver befolkningen i 15 kombinasjoner, ofte kalt M-, L-, H-, K- og 0-alternativene. Et framskrivingsalternativ beskrives ved fire bokstaver som viser til fruktbarhet, levealder, innenlandsk flytting og innvandring, i denne rekkefølgen (Leknes, 2016). Her har vi benyttet hovedalternativet som har betegnelsen MMMM. Betegnelsen angir at mellomnivået er brukt for alle komponentene.

For hver kommune ble data om kjønn og aldersgruppe for hvert år i framskrivningen kollapset til en estimert totalpopulasjon for hvert år i Pandas (Python)

3.9 Tettsteder

Datasettet som inneholder norske tettsteder med folkemengde, areal, og kommunetilhørighet per 1.januar 2016 ble lastet ned fra Statistisk sentralbyrå.

Noen tettsteder strekker seg over kommunegrensene. For å harmonisere disse dataene med eksisterende geografiske punkt- (GPS posisjoner) eller polygondata, valgte vi å plassere tettsteder som fordeler seg over to eller flere kommuner i den kommunen

som hadde flest innbyggere i tettstedet. Denne redigeringen ble gjort manuelt. Den resulterende listen av tettsteder inneholdt 990 tettsteder. Av disse har 10 tettsteder over 50 000 innbyggere, 95 tettsteder har mellom 5 000 og 49 999 innbyggere og de resterende 885 tettstedene har mellom 204 og 4 999 innbyggere.

Det er viktig å notere at tettstedet Oslo strekker seg over flere kommuner, blant annet Lørenskog. Dette valget gjør at Lørenskog, som huser et av Norges største sykehus, Ahus, ikke dukker opp som en fast sykehus kommune i våre analyser.

Tabell 5. Eksempel på hvordan tettsteder kan favne flere kommuner. SSBs datasett over tettsteder (1.1.2016).

Kommune	Fordelt på kommune	Fordelt på kommune	Innbyggere pr. km2
0213 Ski	11010	4,39	2508
0217 Oppegård	26315	10,13	2598
0219 Bærum	109212	43,5	2511
0220 Asker	54366	30,46	1785
0226 Sørum	2586	0,89	2906
0228 Rælingen	13925	4,49	3101
0230 Lørenskog	35924	12,37	2904
0231 Skedsmo	49854	18,76	2657
0233 Nittedal	10639	4,95	2149
0301 Oslo	652940	130,55	5001
0626 Lier	2091	1,42	1473
0627 Røyken	6882	3,75	1835
0801 Oslo i alt	975744	265,66	3673

I vår modellering av alternative sykehusstrukturer ble alle kommuner (10 stk.) med tettsteder med over 50 000 innbyggere tildelt sykehus med alle akuttfunksjoner (dette er konsistent med eksisterende sykehusstruktur: Oslo, Bergen, Trondheim, Stavanger, Ålesund, Fredrikstad, Drammen, Skien, Tønsberg, Kristiansand), mens alle kommuner med tettsteder med mellom 5 000 og 49 999 innbyggere ble regnet som kandidat-kommuner for lokalisering av sykehus.

3.10 Utvikling av modell for alternative sykehusstrukturer

Analysen ble utviklet og implementert i programmeringsspråket Python 3.6.

Vi forhåndsdefinerte en *look-up* tabell med reisetider mellom alle norske kommuner gjennom > 180 000 kall til Google maps API (se over).

Vi erklærte at kommuner med tettsteder med 50 000 eller flere innbyggere ville bli tildelt et sykehus i alle sykehusstrukturer, og at ingen kommuner med tettsteder under 5 000 innbyggere ville bli tildelt et sykehus. De 10 faste kommunene som blir tildelt kandidatsykehus i hver sykehusstruktur er Oslo, Bergen, Trondheim, Stavanger, Ålesund, Fredrikstad, Drammen, Skien, Tønsberg og Kristiansand. De gjenstående kommunene ble definert som kandidatkommuner for å lokalisere sykehus i alternative sykehusstrukturer.

Vi satte nedre og øvre grenser for hvor store opptaksområdene til sykehusene i alternative sykehusstrukturer kunne være (se nivåinndeling med befolkningsgrenser under).

Fra kandidatkommunene trakk vi et tilfeldig utvalg kommuner. –Disse ble «tildelt et sykehus» i den alternative strukturen. Deretter slo vi opp reisetiden fra alle norske kommuner til nærmeste kommune med et hypotetiske «sykehus» (noen av disse har naturlig nok også faktiske sykehus).

Deretter ble befolkningen i alle kommuner som var nærmest hvert «sykehus» summert, og vurdert i henhold til nedre og øvre grense for folketall for opptaksområdene. Alle opptaksområdene i den alternative sykehusstrukturen måtte tilfredsstille folketallskravene (nedre og øvre). Gyldige sykehusstrukturer ble lagret, mens ugyldige sykehusstrukturer ble forkastet og et nytt utvalg med prospektive sykehuskommuner ble trukket blant kandidatene.

En typisk simulering av alternative sykehusstrukturer fant 200 gyldige sykehusstrukturer med n sykehus ($n = 26-52$), og hadde nedre folketallsgrense på 30 000 og en øvre grense på 1 000 000 (Oslos innbyggertall satte en laveste øvre grense). For hvert forsøk på å finne en gyldig sykehusstruktur kunne det gjøres opp til 1 000 trekk av kandidatkommuner. En simulering kunne derfor teoretisk inkludere opp til 200 000 sykluser av tilfeldige trekk. Noen sett av betingelser ville være vanskeligere å tilfredsstille enn andre, og vi observert fra ca. 15 til mange hundre sykluser i gjennomsnitt. Det kunne ta fra 45 minutter til > 8 timer å gjøre en simulering på en ordinær datamaskin (Core i7, Intel).

3.11 Statistiske analysemetoder

I dette arbeidet har vi fokusert på beskrivelse av den norske sykehusstrukturen, helsemodellen og alternative sykehusstrukturer fra modellering. I disse tilfellene kjenner vi hele «populasjonen» og trenger ikke trekke utvalg fra en større ukjent populasjon. Vi kjenner alle kommunene, sykehusene, GPS-posisjonene, reisetidene, osv. Vi benytter derfor beskrivende statistikk der det er behov (Office Excel, Microsoft; Python). Vi beregnet blant annet median, gjennomsnitt og standardavvik på befolkningsgrunnlag og reisetider. Fordelingen av reisetider som er gjengitt i enkelte figurer er beregnet ved *kernel density estimation* (KDE), en ikke-parametrisk metode for å estimere sannsynlighetstetthet (probability density function) for en tilfeldig variabel (Python).

4 Resultater og analyse

4.1 Dagens sykehusstruktur

Resultatene i dette underkapittelet er i stor grad beskrivende og fungerer som bakgrunnsinformasjon og sammenligningsgrunnlag for resultatene fra simuleringene og anvendelse av Helsemodellen.

4.1.1 Samlet oversikt over kommuner i alle helseforetak og underliggende sykehus

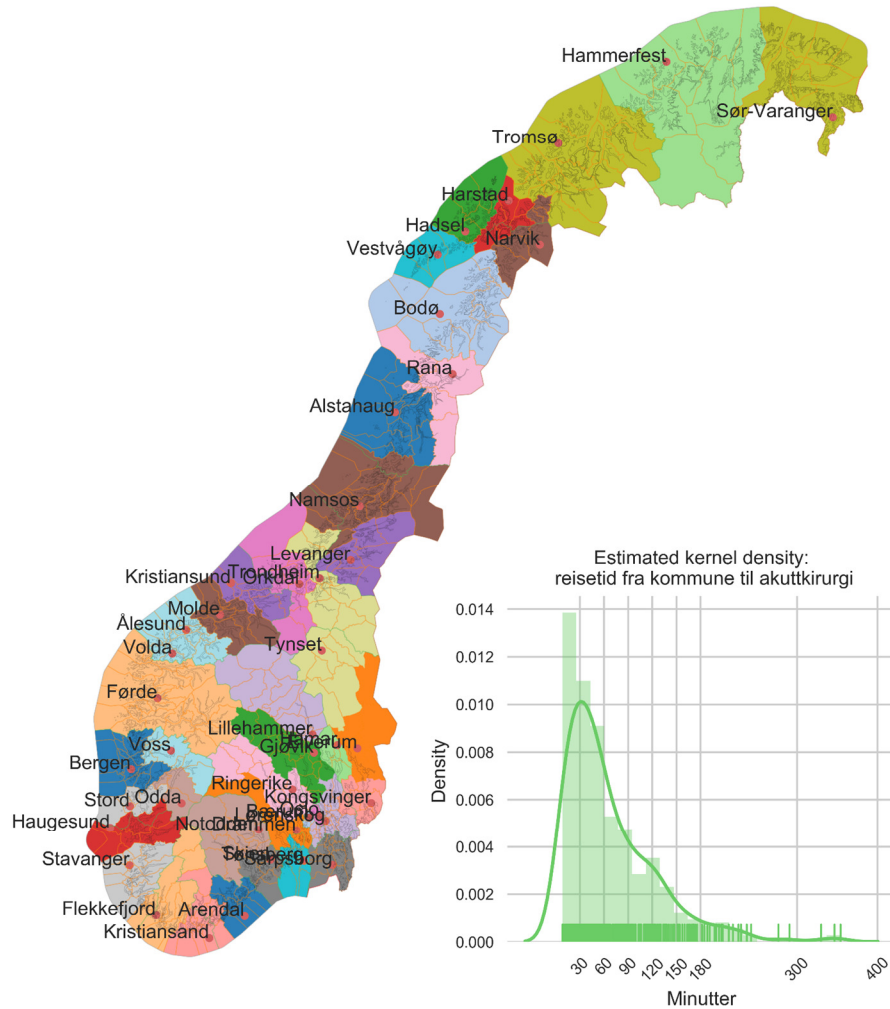
Vi er ikke kjent med en samlet liste over alle landets kommuner og hvilke helseforetak de sokner til. Det finnes naturlig nok lokale lister, men vi har i løpet av arbeidet ikke funnet en samlet liste for hele landet. Her presenterer vi en oversikt over kommunene som hører til under de fire regionale helseforetakene (Figur 1), i alle helseforetak (Figur 1) og underliggende sykehus. Noen få kommuner er eksplisitt delt mellom to helseforetak eller akutt sykehus, mens andre kommuner ligger slik til at befolkningen av geografiske årsaker fordeler seg mellom to helseforetak eller akutt sykehus.

4.1.2 Samlet oversikt over kommuner (sykehus) med akuttmedisin, akuttkirurgi og barneavdelinger

Vi gikk gjennom nettsidene til helseforetakene og ulike rapporter for å lage en samlet liste over hvilke av dagens sykehus med medisinsk-, kirurgisk og barnemedisinsk beredskap hver enkelt norske kommune sokner til. Informasjonen er ikke lett tilgjengelig og feil kan forekomme. Listen over tilknytningen mellom kommune og sykehusfunksjon ble bruk til å lage kart over dagens struktur for akuttfunksjoner. Opptaksområdene danner enhetlige geografiske enheter, noe som indikerer at det er få feil i koblingen av kommuner til sykehus. Det er forhold rundt lokale samarbeidsavtaler og reelle pasientstrømmer som gjør at det er usikkerheter knyttet til enkelte opptaksområder. For eksempel er det sparsomt med opplysninger om hvordan pasientstrømmene i Fjellregionen faktisk går for de ulike akuttfunksjonene.

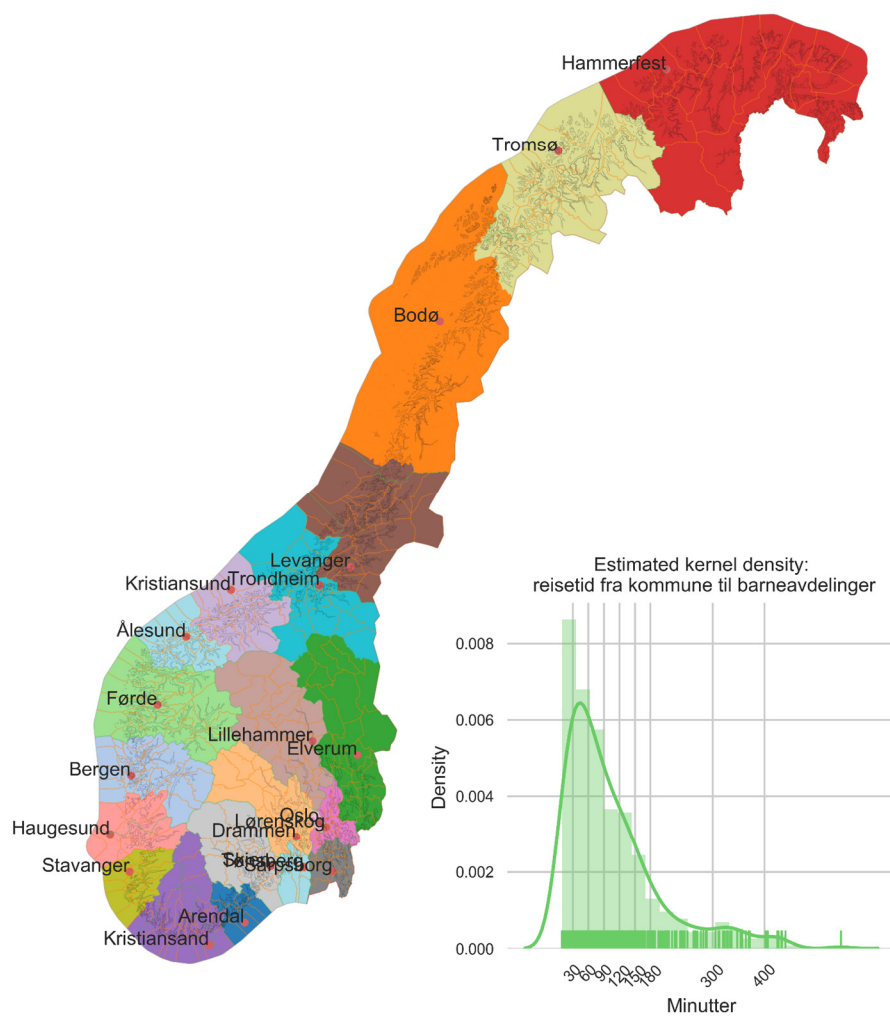
Vår oversikt viser at det er 47 sykehus med akuttmedisinsk funksjon, 43 sykehus med akuttkirurgisk funksjon og 21 sykehus med barneavdelinger i Norge.

Opptaksområder for dagens sykehusstruktur - akuttkirurgi



Figur 14. Oversikt over kommuner med sykehus som har akuttkirurgiskfunksjon. Vår oversikt viser 43 sykehus med akuttkirurgi i Norge. Innsatt figur viser fordeling av reisetider fra alle kommuner til nærmeste kommune med et sykehus med akuttkirurgiskfunksjon. Merk, fargekartet benyttet repeterer de samme fargene med jevne mellomrom, av og til betyr det at opptaksområder for to funksjoner «smelter sammen» på kartet. Her gjelder det Trondheim og Tynset.

Opptaksområder for dagens sykehusstruktur - barneavdelinger



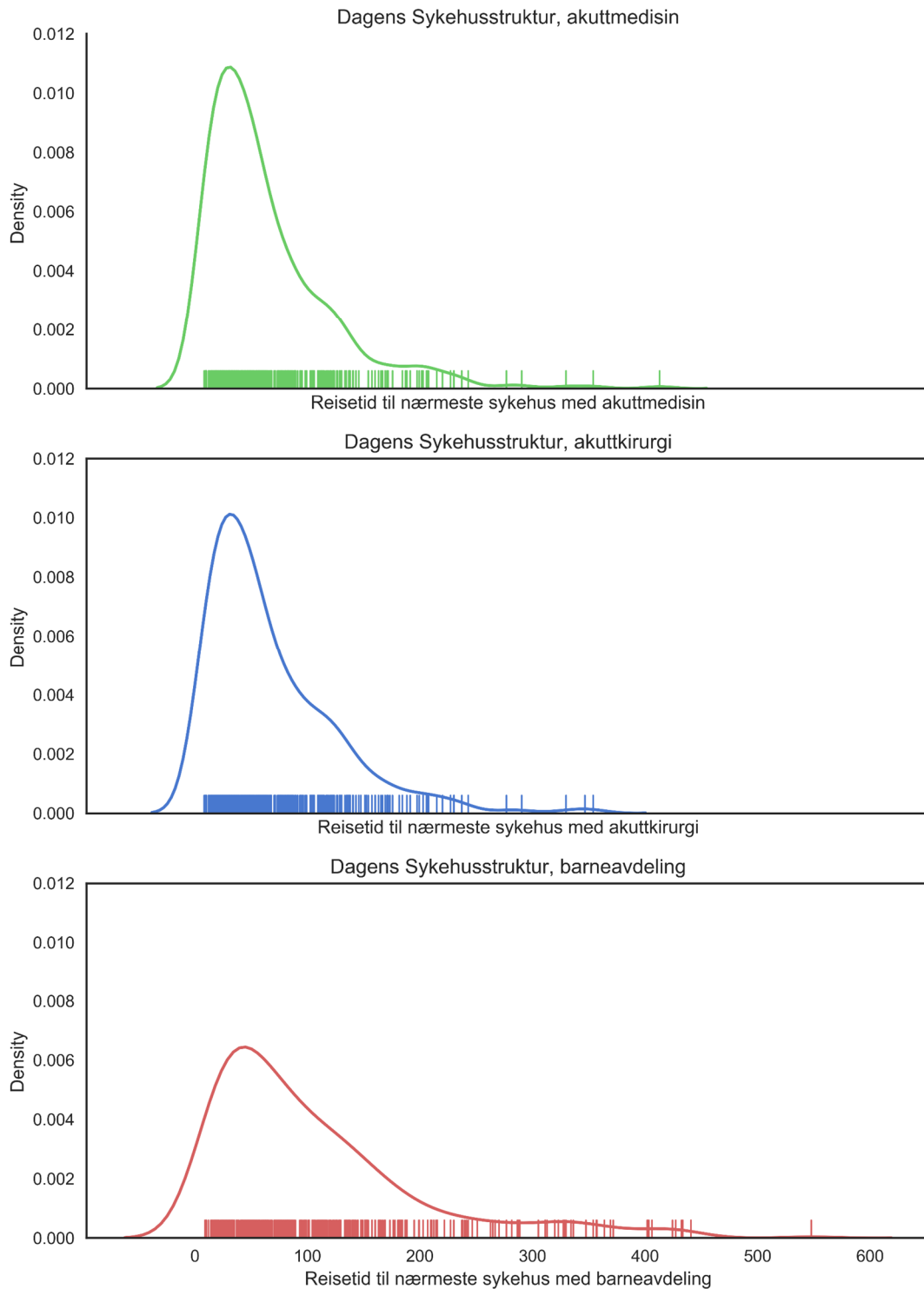
Figur 15. Oversikt over kommuner med sykehus som har barneavdeling. Vår oversikt viser 21 barneavdelinger i Norge. Innsatt figur viser fordeling av reisetider fra alle kommuner til nærmeste kommune med et sykehus med barneavdeling.

4.1.3 Gjennomsnittlig vektet reisetid med dagens sykehusstruktur

Vi benyttet Google Maps API til å analysere reisetider fra alle norske kommuner til kommuner som har sykehus. Figur 16 viser fordelingen av reisetider fra alle norske kommuner til nærmeste kommune med et sykehus som har akuttmedisinsk, akuttkirurgisk eller barnemedisinsk beredskap.

Det er flere kommuner som har lang reisetid til barneavdeling i forhold til både reisetid til akuttmedisinsk og akuttkirurgisk beredskap. Det er naturlig da det er færre barneavdelinger i Norge.

Reisetider er avhengig av flere faktorer, trafikk, føre og veistandard for eksempel. Vi har ikke framskrevet reisetid i dette arbeidet, blant annet fordi det vil kreve en kartlegging av alle vesentlige infrastruktur prosjekter som kan påvirke reisetider i Norge fram til 2040. Et slikt arbeid går ut over rammene for denne masteroppgaven.



Figur 16. Reisetid fra alle kommuner til nærmeste akuttmedisinske-, akuttkirurgiske og barnemedisinske tilbud i 2016. Linjediagrammet viser fordelingen av reisetider beregnet med «kernel density estimation».

I tillegg til reisetid er vektet gjennomsnittlig reisetid en viktig faktor. Vektet gjennomsnittlig reisetid er reisetiden vektet med hvor mange innbyggere som bor i en

kommune. Hvis det bor 10 personer i en kommune og de må reise i 100 minutter hver for å nå nærmeste sykehus, har disse samme «reisemengde» som 100 personer i en annen kommune som må reise 10 minutter hver for å nå nærmeste sykehus. I begge tilfeller 1000 minutter samlet for kommunen. Gjennomsnittlig vektet reisetid for disse to kommunene samlet blir: $2000 \text{ minutter} / 110 \text{ innbyggere} = 18.18 \text{ minutter vektet gjennomsnittlig reisetid}$. Dette betyr i praksis at de store byene med kort reisetid til sykehus trekker ned den vektede gjennomsnittlige reisetiden. For å sammenligne ulike sykehusstrukturer kalkulerte vi vektet gjennomsnittlig reisetid per person for hele landet.

Tabell 6. Vektet gjennomsnittlig reisetid per person (reisemengde) for hele landet samlet.

	Akuttkirurgi	Akuttmedisin	Barneavdeling
Vektet reisetid 2016	29,30445	28,14442	47,04678

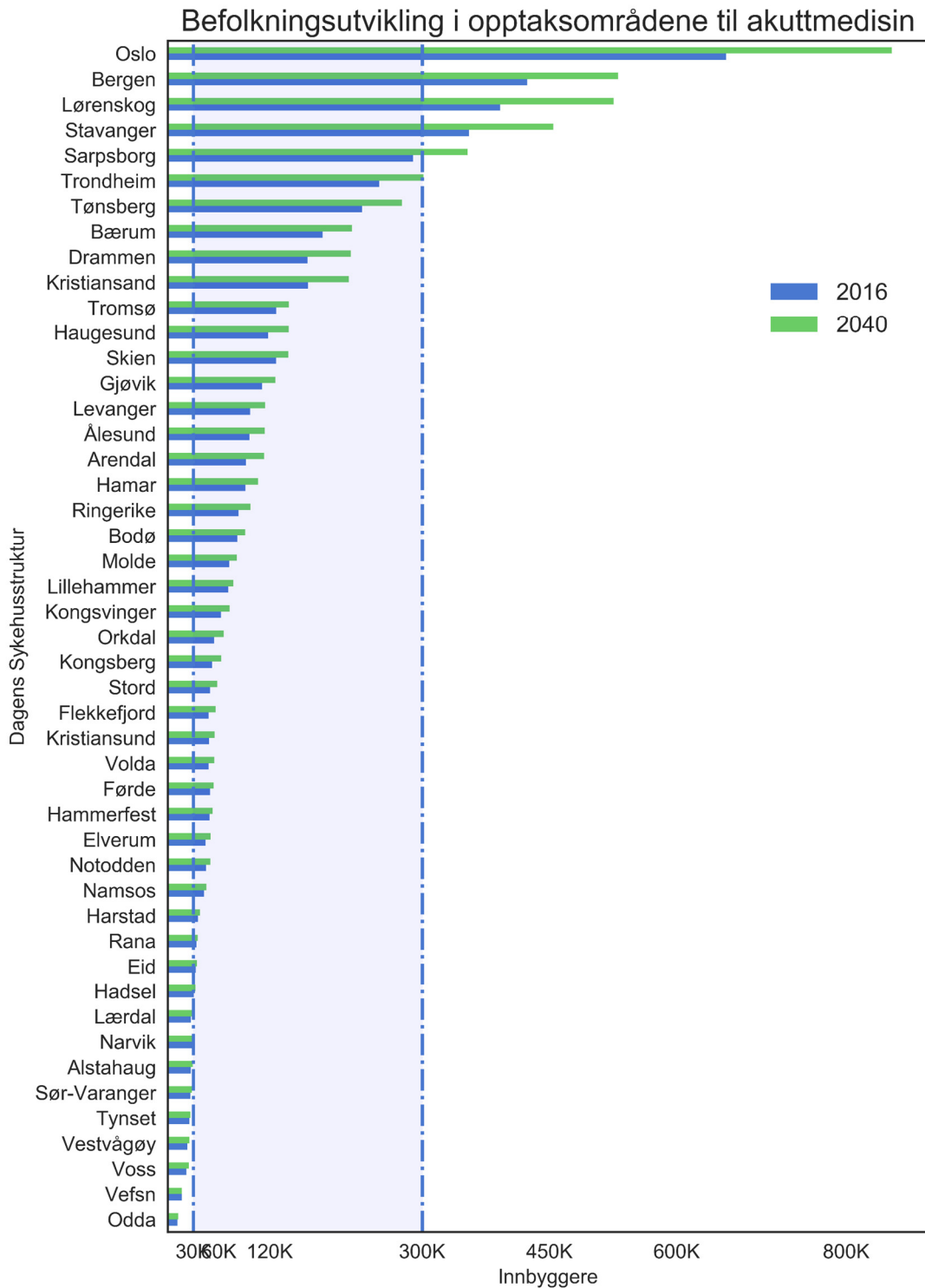
Tabell 7. Vektet gjennomsnittlig reisetid for hver barneavdeling i dagens sykehusstruktur.

Barneavdelinger	Vektet reisetid 2016
Arendal	20,84381232
Bergen	27,51697463
Bodø	203,194147
Drammen	34,30150759
Elverum	55,83513449
Førde	88,09157339
Hammerfest	216,5466279
Haugesund	47,57573006
Kristiansand	37,52996461
Kristiansund	72,57313452
Levanger	65,22796272
Lillehammer	60,82669716
Lørenskog	27,54199918
Oslo	10
Sarpsborg	26,35356639
Skien	38,04812361
Stavanger	24,63662583
Tromsø	125,78406

Trondheim	34,49250031
Tønsberg	23,37996342
Ålesund	51,20967029

4.1.4 Utvikling av befolkningsgrunnlaget i opptaksområdene til akuttmedisin - 2016 til 2040

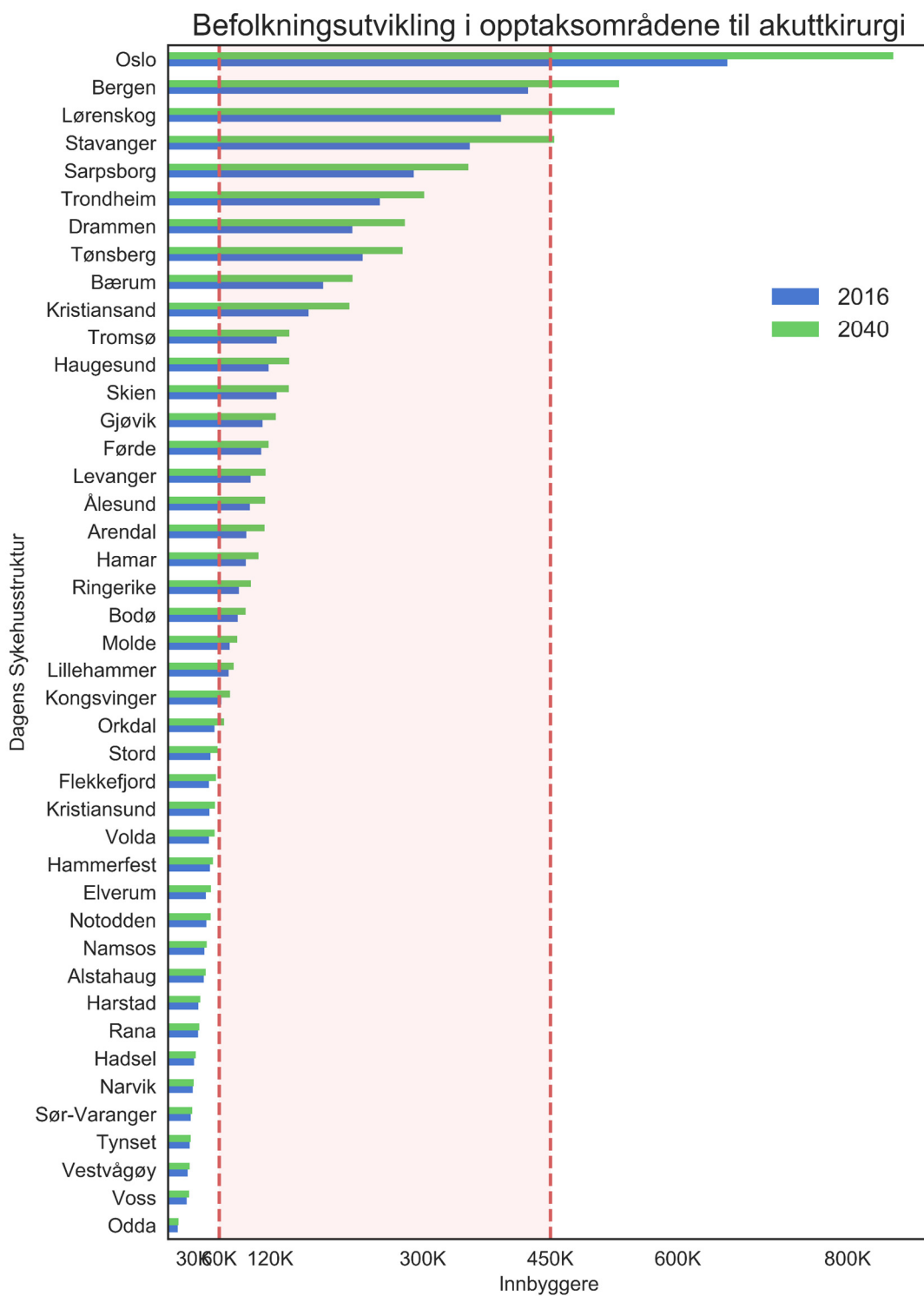
Vi analyserte hvordan befolkningen i opptaksområdene til sykehus med akuttmedisinsk funksjon vil utvikle seg i perioden fram til 2040. Vi benyttet SSBs hovedalternativ for framskrivning av folketallet i alle norske kommuner og koblet disse med sykehusene som har akuttmedisinsk tilbud. Framskrevet folketall i alle kommuner som sokner til hvert enkelt sykehus med akuttmedisinsk tilbud ble summert for alle år fram til 2040. Dagens befolkning (2016) og estimert befolkning for 2040 i opptaksområdene til sykehus med akuttmedisin er vist i Figur 17.



Figur 17. Faktisk og estimert befolkningsutvikling i opptaksområdene til akuttmedisinske funksjoner i dagens sykehusstruktur. De blå stiplede linjene indikerer nedre og øvre grense for akuttmedisinsk funksjon i henhold til helsemodellen anvendt i dette arbeidet.

4.1.5 Utvikling av befolkningen i opptaksområdene til akuttkirurgi - 2016 til 2040

Vi analyserte hvordan befolkningen i opptaksområdene til sykehus med akuttkirurgisk funksjon vil utvikle seg i perioden fram til 2040. Vi benyttet SSBs framskrivning av folketallet i alle norske kommuner og koblet disse med sykehusene som har akuttkirurgisk tilbud. Framskrevet folketall i alle kommuner som sokner til hvert enkelt sykehus med akuttkirurgisk tilbud ble summert for alle år fram til 2040. Dagens befolkning (2016) og estimert befolkning for 2040 i opptaksområdene til sykehus med akuttkirurgi er vist i Figur 18.

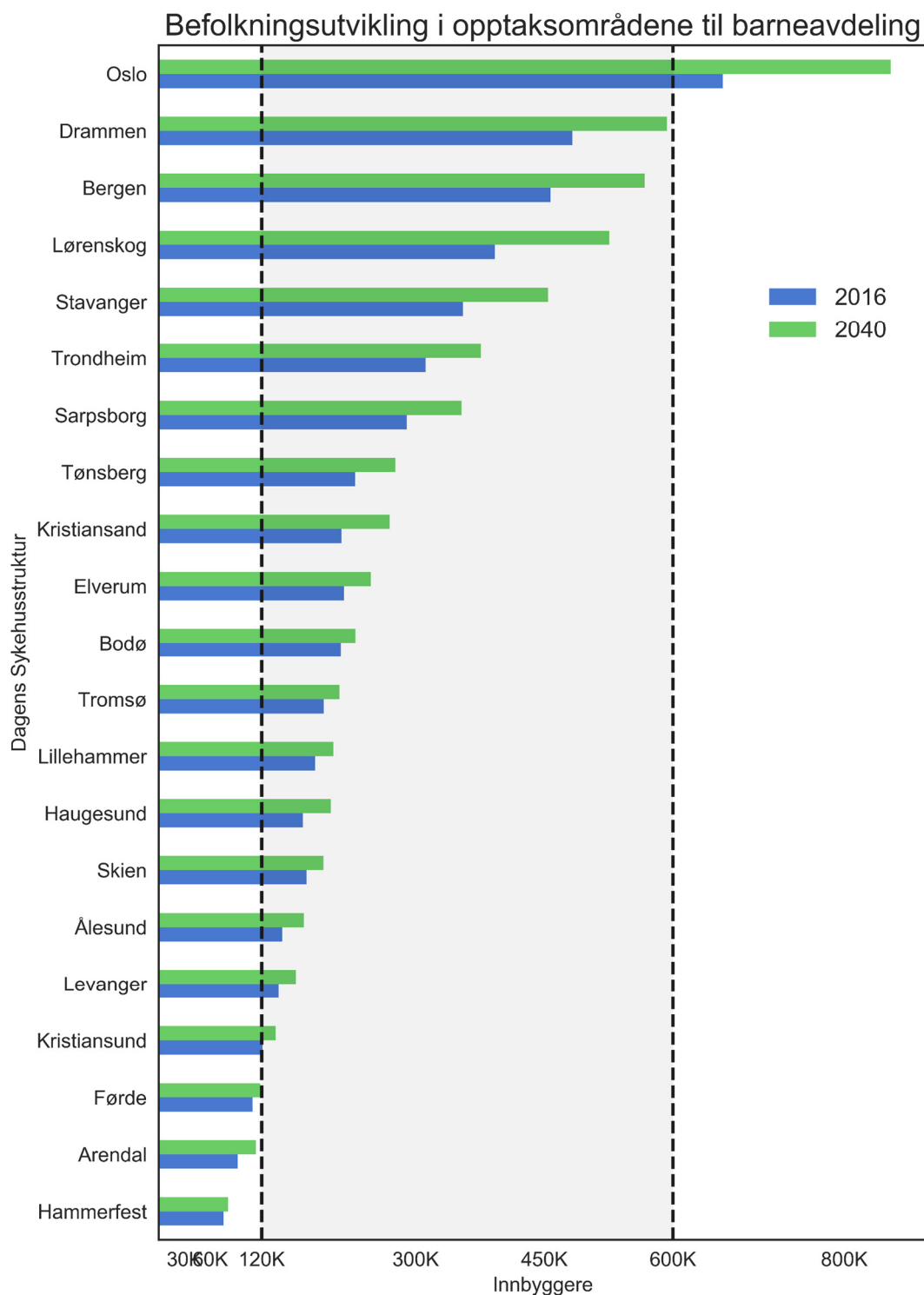


Figur 18. Faktisk og estimert befolkningsutvikling i opptaksområdene til akuttkirurgiske funksjoner i dagens sykehusstruktur. De røde stiplede linjene indikerer nedre og øvre grense for akuttkirurgisk funksjon i henhold til helsemodellen anvendt her. Det er for akuttkirurgiske funksjoner en konsekvent anvendelse av helsemodellen vil ha størst konsekvens.

4.1.6 Utvikling av befolkningsgrunnlaget i opptaksområdene for barneavdelinger, 2016 til 2040

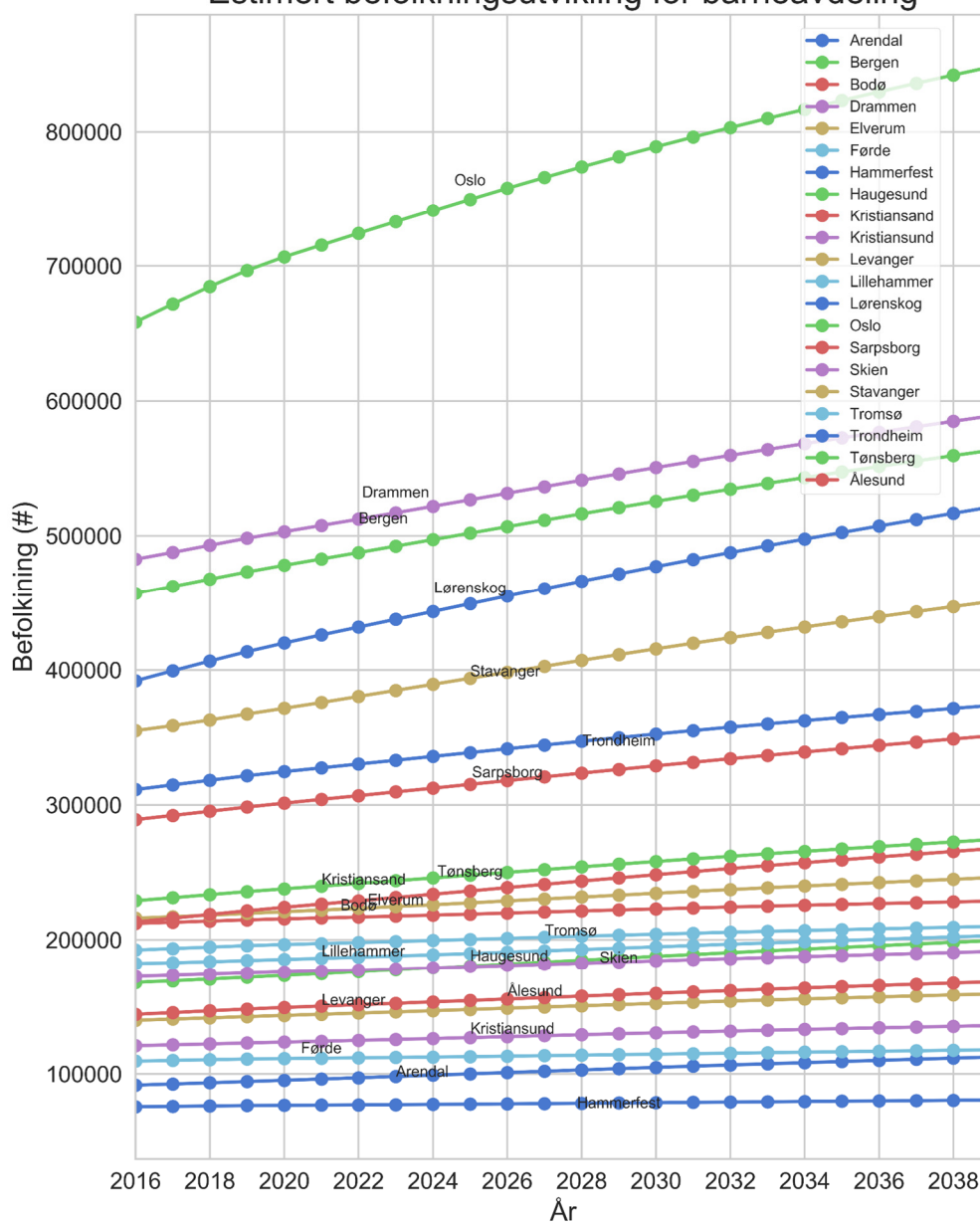
Vi analyserte hvordan befolkningen i opptaksområdene til sykehus med barneavdeling vil utvikle seg i perioden fram til 2040. Vi benyttet SSBs framskrivning av folketallet i alle norske kommuner og koblet disse med sykehusene som har barneavdeling. Framskrevet folketall i alle kommuner som sokner til hvert enkelt sykehus med barneavdeling ble summert for alle år fram til 2040. Dagens befolkning (2016) og estimert befolkning for 2040 i opptaksområdene til sykehus med akuttkirurgi er vist i Figur 19. Alle barneavdelingene, med unntak av Førde, Arendal og Hammerfest, har mer enn 120 000 innbyggere i sine opptaksområder.

Utviklingen av estimert befolkningsvekst i opptaksområdene til barneavdelingene viser at barneavdelingene sorterer i 3 grupper (se Figur 20). Oslo skiller seg klart fra alle andre i både størrelse og forventet befolkningsvekst. Den andre gruppen inkluderer Drammen, Bergen, Lørenskog, Stavanger Trondheim og Sarpsborg og disse barneavdelingene har mer enn 300 000 innbyggere i opptaksområdene. Unntaket er Sarpsborg som trolig vil passere 300 000 innbyggere i opptaksområdet innen 2020. De resterende barneavdelingene er forventet å ha en relativt flat befolkningsvekst fram mot 2040



Figur 19. Faktisk og estimert befolkningsutvikling i opptaksområdene til barnemedisinske funksjoner i dagens sykehusstruktur. De svarte stiplede linjene indikerer nedre og øvre grense for barnemedisinsk funksjon i henhold til helsemodellen anvendt her.

Estimert befolkningsutvikling for barneavdeling

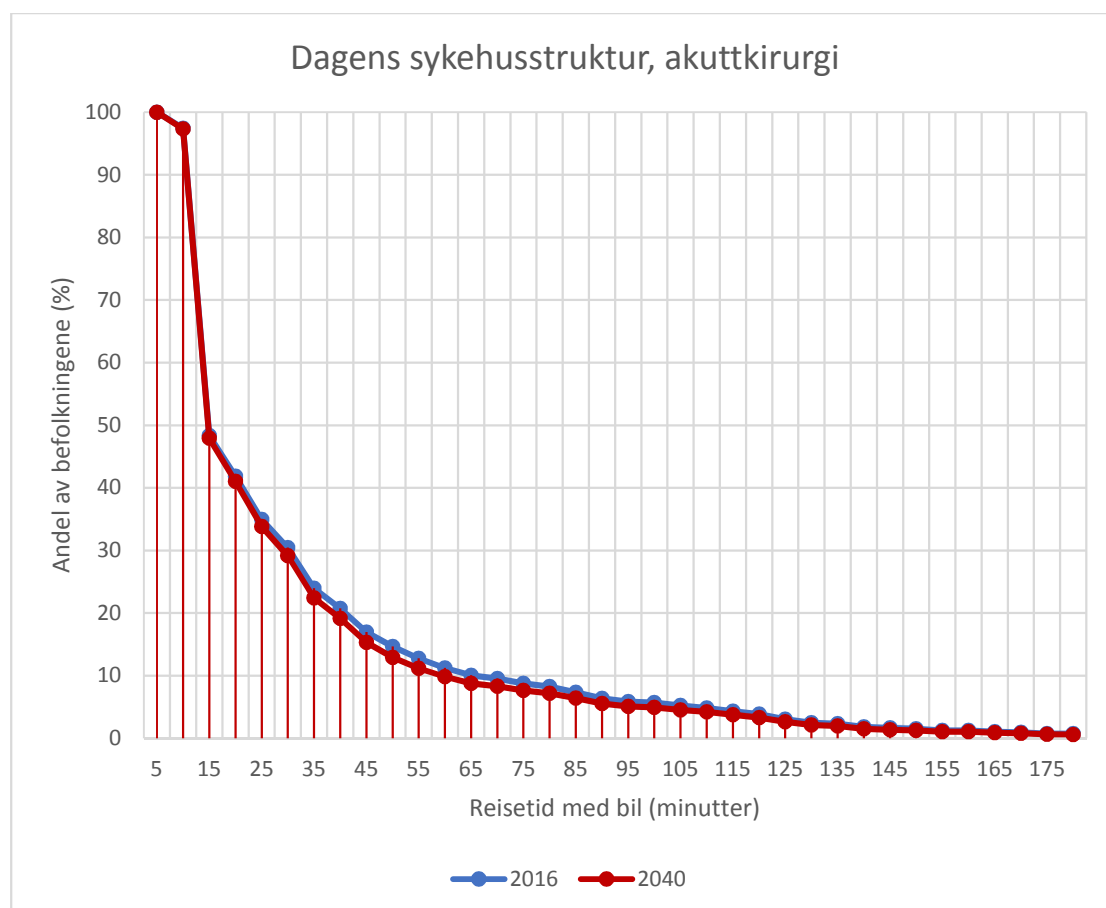


Figur 20. Utviklingen av estimert befolkningsvekst i opptaksområdene til barneavdelingene viser at barneavdelingene sorterer i 3 grupper. Oslo skiller seg klart fra alle andre i både størrelse og forventet befolkningsvekst. Den andre gruppen inkluderer Drammen, Berge, Lørenskog, Stavanger Trondheim og Sarpsborg og disse barneavdelingene har eller vil nå 300 000 innbyggere i opptaksområdene. De resterende barneavdelingene vil ha en relativt flat befolkningsvekst fram mot 2040.

4.1.7 Hvor stor andel av befolkningen som har mer enn n minutters reisetid til ulike sykehusfunksjoner?

For å undersøke tilgjengelighet til ulike sykehusfunksjoner beregnet vi andel av befolkningen som har mer enn n minutters reisetid med bil, i 5 minutters intervaller, til nærmeste sykehus med akuttmedisinsk, akuttkirurgisk og barnemedisinsk beredskap. -Reisetid til egen kommune var satt til 10 minutter.

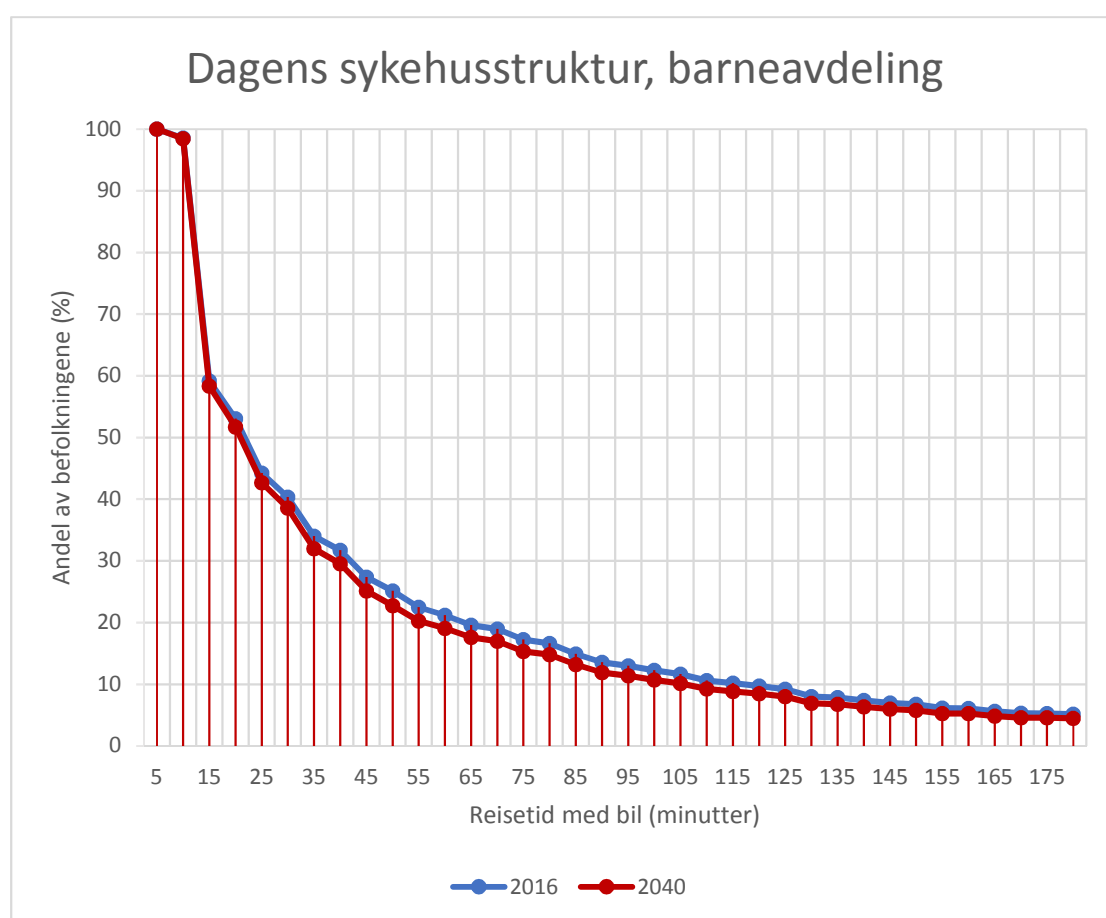
Vi ser at mer enn 50 % befolkningen bor i, eller har mindre enn 15 minutters reisetid til nærmeste sykehuskommune med akuttkirurgisk tilbud (Figur 21). Videre ser vi at kurven faller bratt fram til ca. 45 minutter, mens kurven flater ut fra ca. 60 minutter. Ca. 70 % av befolkningen har mindre enn 30 minutters reisetid til nærmeste sykehus med akuttkirurgisk beredskap. Ca. 10 % av befolkningen bor 60 minutters reisetid eller mer fra et sykehus med akuttkirurgisk beredskap, både i 2016 og i 2040 (Figur 21).



Figur 21. Andel av befolkning som har mer enn n minutters reisetid til akuttkirurgisk beredskap. Reisetid til egen kommune er satt til 10 minutter.

Tilsvarende observerer vi at ca. 60 % av befolkningen har mindre enn 30 minutters reisetid med bil til nærmeste barneavdeling, og det er færre enn 5,2 % av befolkningen i 2016 som har mer enn 180 minutters reisetid til nærmeste barneavdeling (Figur 22). For 2040 er denne andelen forventet å være mindre enn 4,5 %.

Andelen av befolkningen som bor 35 – 120 minutters reisetid er estimert å falle. Dette vil komme som en følge av at befolkningen i og nær de store byene forventes å vokse betydelig, både på grunn av innenlands flytting (urbanisering) og innvandring til landet (Leknes, 2016).

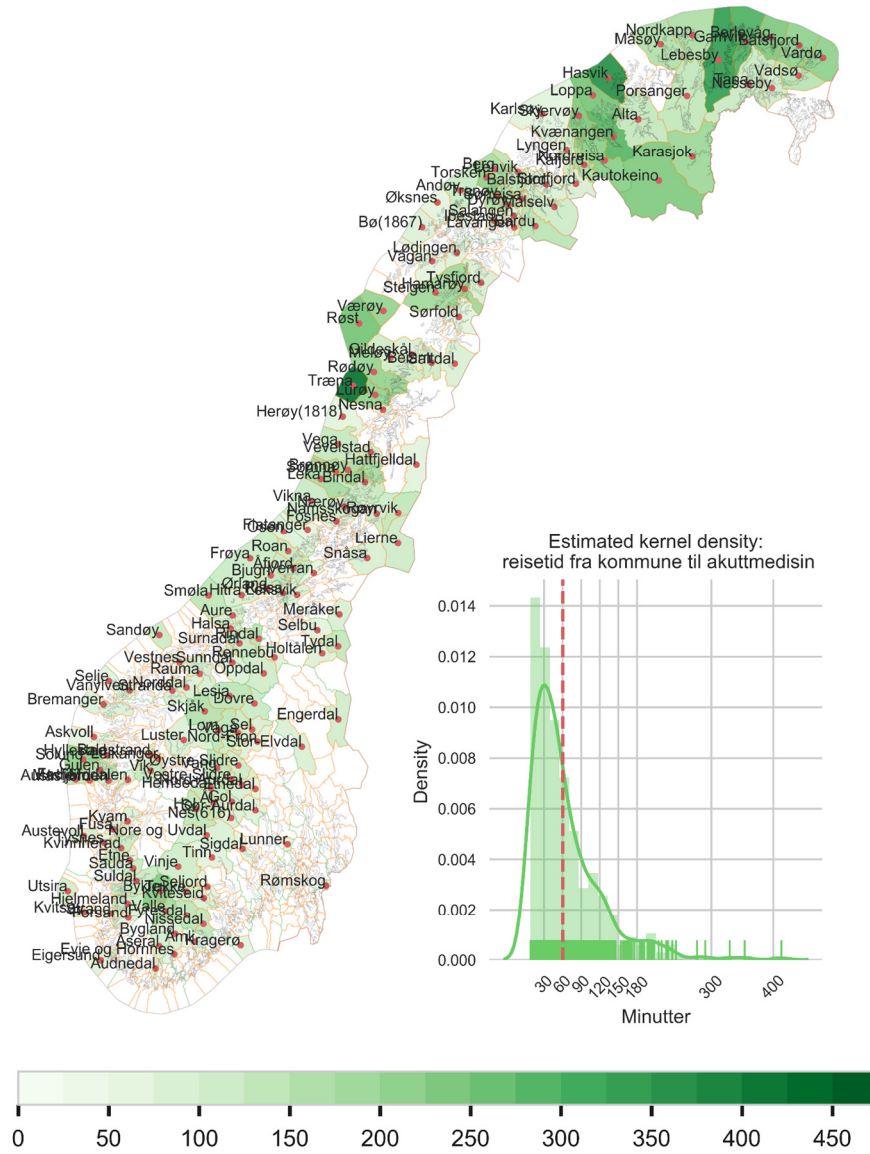


Figur 22. Andel av befolkning som har mer enn n minutters reisetid til barnemedisinsk beredskap. Reisetid til egen kommune er satt til 10 minutter

4.1.8 Hvilke kommuner har mer enn 60, 90, 120 eller 180 minutters reisetid til ulike sykehusfunksjoner?

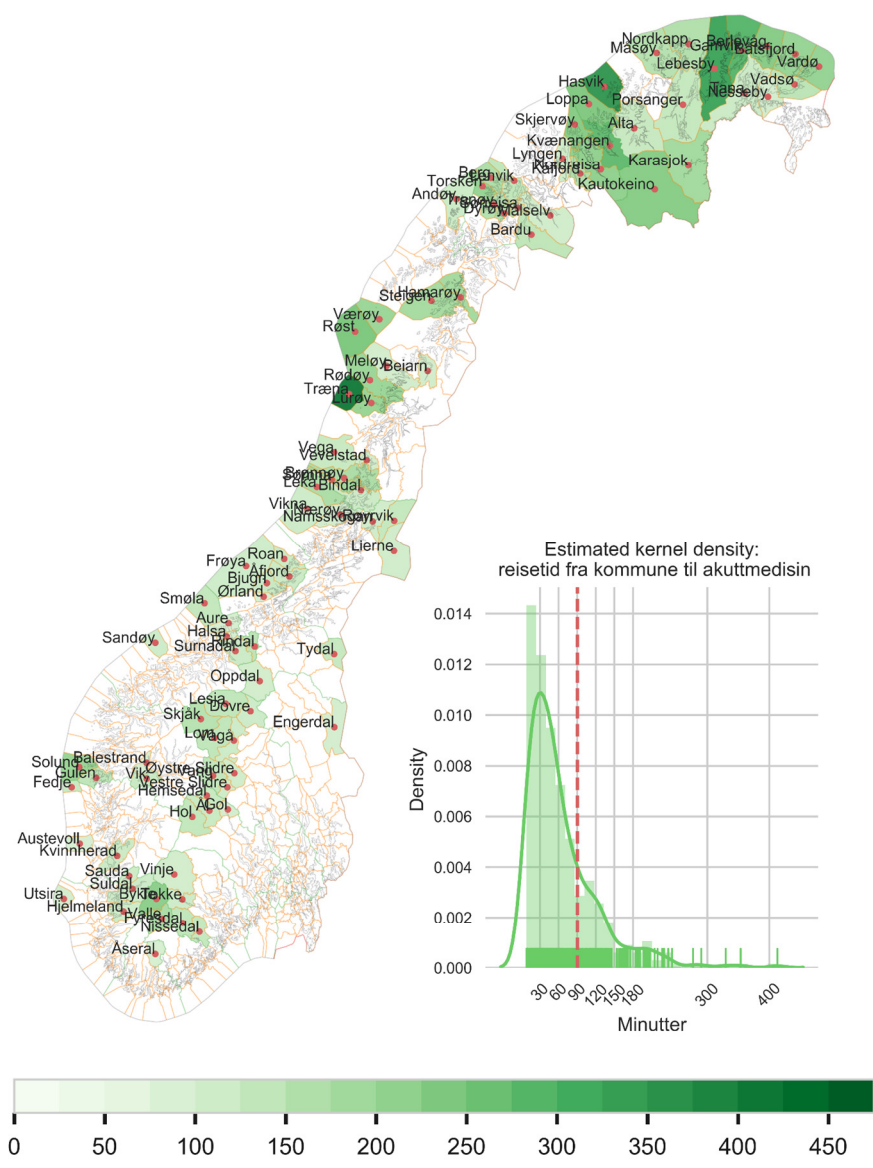
For å undersøke tilgjengelighet til ulike sykehusfunksjoner videre beregnet vi hvilke kommuner som har mer enn 60, 90, 120 og 180 minutters reisetid med bil til nærmeste sykehus med akuttmedisinsk, akuttkirurgisk og barnemedisinsk beredskap. Her velger vi å vise resultatene for reisetid til akuttmedisinsk beredskap. Figurene Figur 23, Figur 24, Figur 25 og Figur 26 viser kommuner som har mer enn henholdsvis 60, 90, 120 og 180 minutters reisetid med bil til nærmeste sykehus med akuttmedisin. Tilsvarende figurer for akuttkirurgi (Figur 56, Figur 57, Figur 58 og Figur 59) og barnemedisin (Figur 60, Figur 61, Figur 62 og Figur 63) er lagt til appendiks.

Kommuner med mer enn 60 minutter reisetid til akuttmedisin i dagens sykehusstruktur



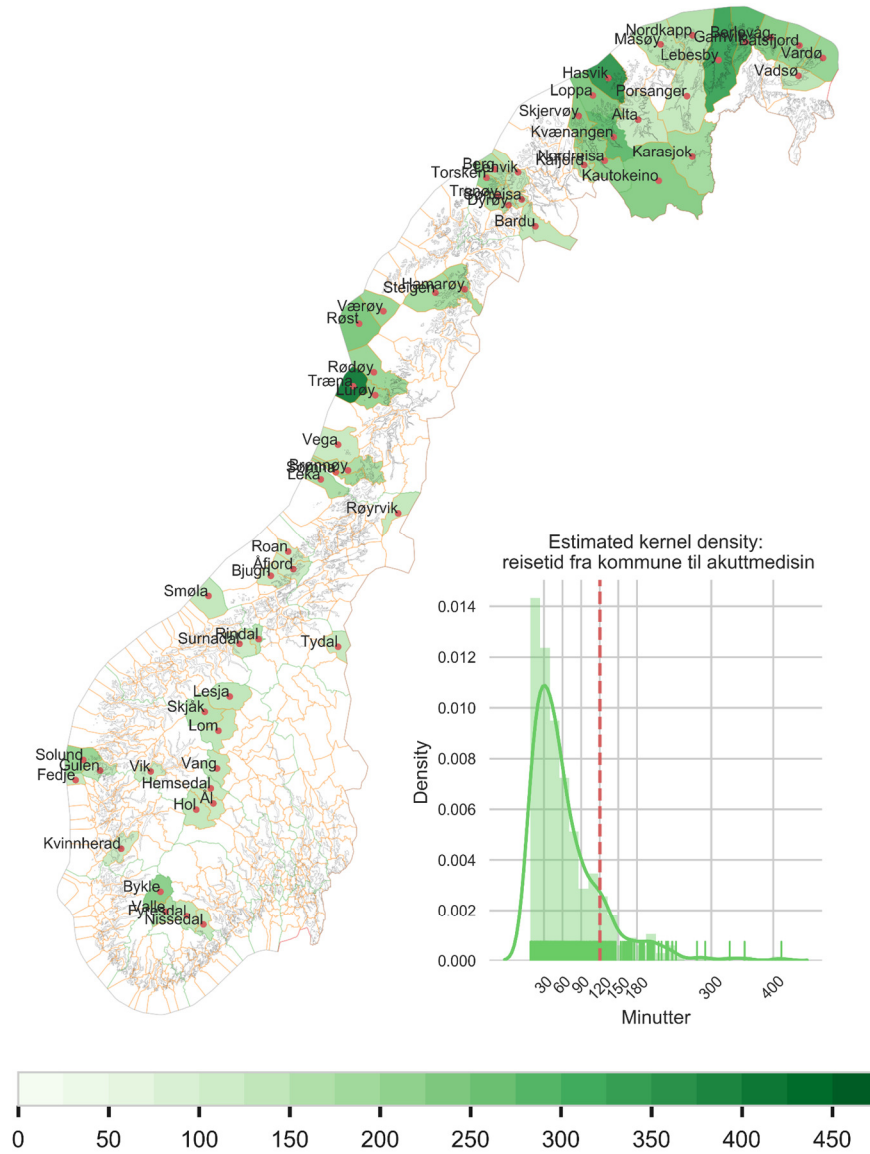
Figur 23. Kommuner med mer enn 60 minutters reisetid til nærmeste sykehus med akuttmedisinsk tilbud.

Kommuner med mer enn 90 minutter reisetid til akuttmedisin i dagens sykehusstruktur



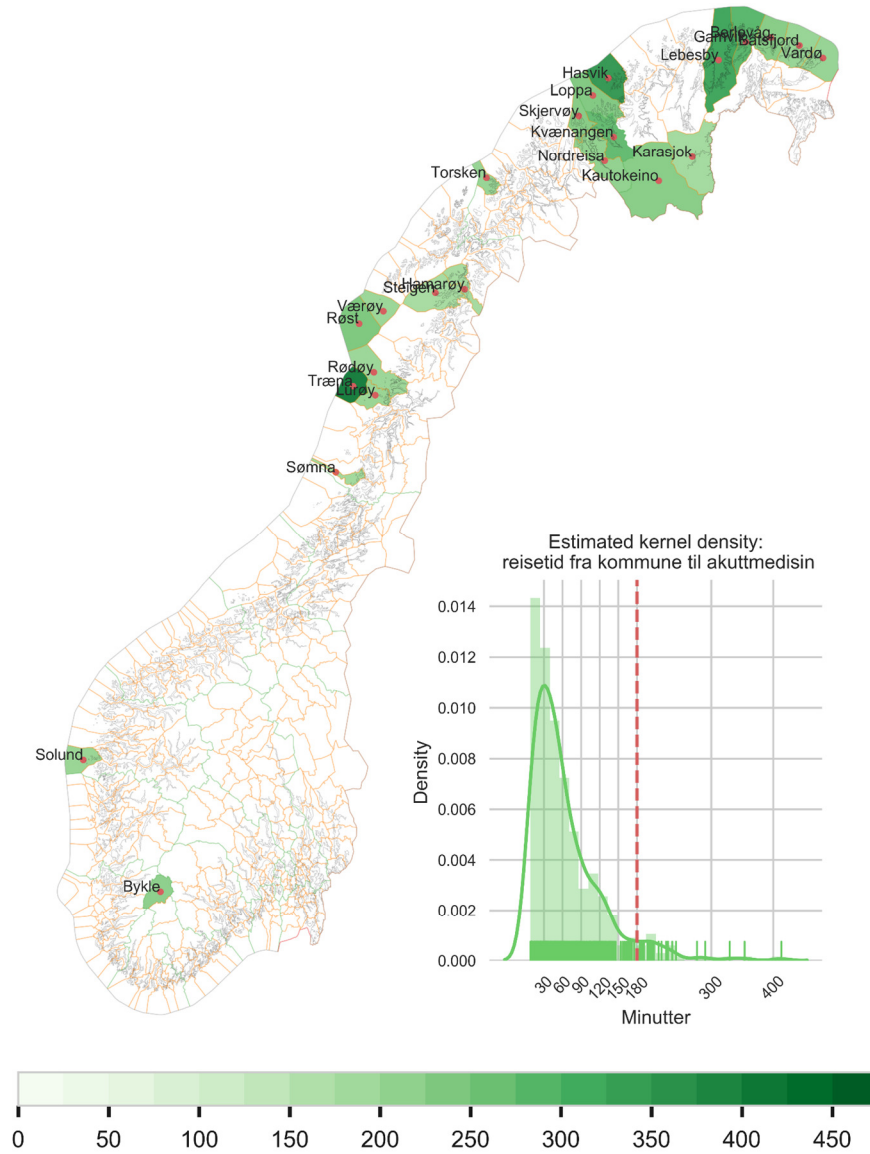
Figur 24. Kommuner med mer enn 90 minutters reisetid til nærmeste sykehus med akuttmedisinsk tilbud.

Kommuner med mer enn 120 minutter reisetid til akuttmedisin i dagens sykehusstruktur



Figur 25. Kommuner med mer enn 120 minutters reisetid til nærmeste sykehus med akuttmedisinsk tilbud.

Kommuner med mer enn 180 minutter reisetid til akuttmedisin i dagens sykehusstruktur



Figur 26. Kommuner med mer enn 180 minutters reisetid til nærmeste sykehus med akuttmedisinsk tilbud. I Sør-Norge er det bare kommunene Solund og Bykle som har mer enn 180 minutters reisetid til nærmeste sykehus med akuttmedisin.

4.2 Helsemodellen

4.2.1 Antall akutt sykehus

Dagens sykehusstruktur har nærmest i alle akuttberedskaps sykehus både medisin, føden og kirurgi. Bare sykehusene i Lovisenberg, Lærdal, Nordfjord og Mosjøen har kun medisinsk akuttberedskap. Kongsberg og Elverum har ortopedi, men ikke resten av kirurgien. Derfor kategoriseres Kongsberg som Medisinsk Sykehus, mens Elverum har barneavdeling og kategoriseres som Stort Akutt sykehus. Longyearbyen er ikke inkludert i våre beregninger.

Antall sykehus med akuttberedskapsnivå i medisin inkludert føden, kirurgi og barn vises i Tabell 8. Det totale antall sykehus er uendret. Til tross for det viser våre analyser endringer av sykehusstruktur i alle fylker, bortsett fra Sør-Trøndelag, Vestfold, Oslo og Østfold som vil beskrives senere. Sykehus med akuttkirurgisk beredskap reduseres betydelig fra dagens 45 til 31, mens antall barneavdelinger reduseres med en, fra 21 til 20 lokalisasjoner. Alle sykehusene med akuttberedskaps nivå er oppsummert i (appendiks og resultater - helseregion)

Tabell 8. Antall sykehus med akuttberedskap i medisin/føden, kirurgi og barnemedisin ved dagens sykehusstruktur og Helsemodellen.

Akuttberedskap	Dagens sykehusstruktur	Helsemodellen
Medisin/Føden ³	50	50
Kirurgi	45	31
Barn	21	20

Antall Medisinske Sykehus økes og Akutt sykehusene reduseres betydelig i helsemodellen (Tabell 9). Mens kun 6% av befolkningen hadde et Medisinsk Sykehus for medisinsk akuttberedskap øker andelen til 21,9% i Helsemodellen. Når vi ekskluderer de største tettstedene med Medisinsk Sykehus (Oslo og Stavanger) som begge har kirurgisk og barnemedisinsk akuttberedskap i umiddelbar nærhet, er

³ Ikke alle sykehus i dagens sykehusstruktur har fødeavdeling.

forskjellen fortsatt betydelig, 2,5% ved dagens sykehusstruktur versus 10% i Helsemodellen.

Tabell 9. Antall Medisinske Sykehus, Akuttsykehus og Store Akuttsykehus ved dagens sykehusstruktur og Helsemodellen.

Sykehusnivå	Dagens sykehusstruktur	Helsemodellen
Medisinsk Sykehus	5	19
Akuttsykehus	24	11
Stort Akuttsykehus	21	20

4.2.2 Nye/oppgraderte og nedlagte/nedgraderte sykehus

Etter våre beregninger bør det etableres sykehus i Alta (Akuttsykehus), Steinkjer (Stort Akuttsykehus), Sandnes (Medisinsk Sykehus), Oslo Nord (Ullensaker, Medisinsk Sykehus) og Oslo Sør (Ski, Stort Akuttsykehus).⁴

Sykehusene som bør oppgraderes er Oslo Vest (Bærum), Gjøvik og Harstad som fikk barneavdeling (Stort Akuttsykehus), mens Mosjøen fikk akuttkirurgisk avdeling (Akuttsykehus).

Det mangler minimum befolkningsgrunnlag (30.000) til følgende sykehus: Hammerfest (Stort Akuttsykehus), Gravdal (Akuttsykehus), Sandnessjøen (Akuttsykehus) og Voss (Akuttsykehus). Mens dagens minste sykehus i Odda har tilstrekkelig befolkningsgrunnlag. Hamar sykehus fusjonerer til Elverum Sykehus.⁵

Følgende 13 sykehus mangler minimum befolkningsgrunnlag (60.000) for akuttkirurgisk beredskap: Kirkenes, Sortland⁶, Narvik, Mo i Rana, Namsos, Levanger, Kristiansund, Odda, Stord, Flekkefjord, Notodden, Tynset og Kongsvinger. Bortsett

⁴ Alle sykehusene knyttet til tettstedet Oslo benevnes i tekst med Oslo og sykehusnavn eller kommune i parentes.

⁵ Vi aksepterte for Kirkenes et lavere minimum befolkningsgrunnlag grense (28.127) som beskrives i Sykehusenes befolkningsgrunnlag kapittel.

⁶ Hadsel sykehus ble flyttet til tettsted Sortland på grunn av lavere reisetid til befolkningsgrunnlaget, men vil brukes i analyser som samme sykehus.

fra Kongsberg (55.984), som i dag har kun akuttmedisinsk og ortopedisk beredskap og Sortland (54.748), mangler alle andre 11 sykehus mer enn 10.000 i befolkningsgrunnlag for akuttkirurgisk beredskap.

Levanger, Kristiansund, Førde, Arendal og Lillehammer mister barneavdelingen på grunn av manglende befolkningsgrunnlag (120.000). Hammerfest sykehus som hadde barneavdeling erstattes av Alta sykehus uten barneavdeling. Det etableres barneavdelinger i sykehusene i Harstad, Gjøvik, Oslo Vest (Bærum), og de nye sykehusene i Steinkjer og Oslo Sør (Ski).

4.2.3 Sykehusenes befolkningsgrunnlag

Befolkningsgrunnlag grensene til hvert nivå i akuttberedskap er nærmere beskrevet i metoddelen til Helsemodellen. Sykehusenes befolkningsgrunnlag er vist detaljert i tabell i appendiks. Ved Helsemodellen er Kirkenes Sykehus under minimum befolkningsgrunnlag for akuttmedisinsk beredskap og Elverum Sykehus minimalt (119.650) for Stort Akuttsykehus. Vi aksepterte for Kirkenes et lavere befolkningsgrunnlag (28.127) på grunn av den ekstreme beliggenheten og reisetid til nærmeste sykehus. Elverums opptaksområdet vil i skrivende stund har oversteget befolkningsgrunnlag grense på grunn av befolkningsvekst. Alle de andre sykehusene er over minimum befolkningsgrunnlag for akuttberedskap i henholdsvis medisin, kirurgi og barnemedisin (Tabell 10).

Tabell 10. Sykehusenes befolkningsgrunnlag (BG) i 2017 ved dagens sykehusstruktur (DS) og Helsemodellen (HM) for medisinsk, kirurgisk og barnemedisinsk akuttberedskap. [1] Med bydel Søndre Nordstrand (38.445), [2] Helsemodell med bydelene Stovner og Grorud (59.516), [3] Helsemodell uten bydelene Søndre Nordstrand, Stovner og Grorud.

Sykehus	BG Medisin		BG Kirurgi		BG Barn	
	DS	HM	DS	HM	DS	HM
Sarpsborg	292265	239431	292265	239431	292265	239431
<u>Oslo Sør (Ski)[1]</u>		240695		240695		240695
Oslo Vest (Bærum)	183895	205789	183895	205789		253815

<u>Oslo Øst (Lørenskog)[2]</u>	399398	237293	399398	371970	399398	381091
Oslo Nord (Ullensaker)		100210				
<u>Oslo 1 (OUS)[3]</u>	345781	247820	533195	435234	671779	573818
Oslo 2 (Diakonhjemmet)	138584	138584	138584	138584		
Oslo 3 (Lovisenberg)	187414	187414				
Kongsvinger	62858	41771	62858			
Hamar	91975		91975			
Elverum	44497	105517	44500	119650	217174	119650
Tynset	25,392	35,186	25,392			
Lillehammer	71250	67013	71250	70636	182324	
Gjøvik	111733	132629	111733	136375		228809
Drammen	167327	135982	219793	188448	487724	208166
Kongsberg	52466	55984				
Ringerike	84036	82641	84036	93147		
Tønsberg	231308	228820	230308	228820	230308	228820
Skien	128061	130549	128061	173035	173323	185244
Notodden	45262	42486	45262			
Arendal	92610	95386	92610	95386	92610	
Kristiansand	167442	166423	167442	207705	216117	290882
Flekkefjord	48675	48741	48675			
Sandnes		203680				
Stavanger	358781	155101	358781	367193	358781	367193
Haugesund	119082	115191	119082	162840	169162	162840
Bergen 1 (Haukeland)	293877	288098	293877	335432	462331	537456
Bergen 2 (Haraldsplass)	135000	135000	135000	135000		
Stord	50080	42063	50080			
Odda	11443	47015	11443			
Voss	22011		22011			

Lærdal	27430	38164				
Førde	49756	53589	110075	85030	110075	
Eid	32889	34470				
Molde	72741	66128	72741	101930		
Ålesund	97044	99056	97044	99056	145559	282725
Kristiansund	48894	39315	48894		121635	
Volda	48515	49898	48515	78578		
Trondheim	252057	272582	252057	285777	314892	375342
Orkdal	55087	59993	55087	80226		
Steinkjer		38497		110563		152893
Namsos	42737	37732	42737			
Levanger	98005	37448	98005		140742	
Bodø	82417	81659	82417	86090	213097	120812
Narvik	29099	38245	29099			
Alstahaug (Sandnessjøen)	27039		41941			
Vefsn (Mosjøen)	16364	41864		77052		
Rana	33595	35996	35057			
Vestvågøy	23130		23160			
Hadsel/Sortland	30552	54748	30552			
Tromsø	128737	110893	128734	114403	193554	199561
Harstad	35721	34993	35721	121319		121319
Hammerfest	49196		49196		76043	
Alta		56986		85158		
Sør-Varanger (Kirkenes)	26847	28172	26847			
Median	67054	74336	82417	135000	213097	234125,5
Maksimum	399398	288098	533195	435234	671779	573818
Minimum	11443	28127	11443	70636	76043	119650

Ved dagens sykehusstruktur er følgende ni sykehus under minimum befolkningsgrunnlag for akuttmedisinsk beredskap: Tynset, Odda, Voss, Lærdal, Narvik, Sandnessjøen, Mosjøen, Vestvågøy og Kirkenes.

Ved dagens sykehusstruktur er følgende 19 sykehus under minimum befolkningsgrunnlag for akuttkirurgisk beredskap: Elverum, Tynset, Notodden, Flekkefjord, Stord, Odda, Voss, Volda, Kristiansund, Orkdal, Namsos, Narvik, Sandnessjøen, Mo i Rana, Vestvågøy, Hadsel, Harstad, Hammerfest og Kirkenes.

Ved dagens sykehusstruktur er følgende tre sykehus med barneavdeling under minimum befolkningsgrunnlag for akutt barnemedisinsk beredskap: Arendal, Førde og Hammerfest.

Tabell 11. Antall sykehus (%) med akuttberedskap nivå som er under og over minimum befolkningsgrunnlag og innenfor eller over ideell befolkningsgrunnlag ved dagens sykehusstruktur og Helsemodellen.

	Under minimum befolkningsgrunnlag		Over maksimum og under ideell befolkningsgrunnlag		Innenfor eller over ideell befolkningsgrunnlag	
	DS	HM	DS	HM	DS	HM
Medisin	9 (18)	1 (2)	15 (30)	22 (44)	26 (52)	27 (54)
Kirurgi	19 (42,2)	0	12 (26,7)	13 (41,2)	14 (31,1)	18 (58,1)
Barn	3 (14,3)	1 (5)	11 (52,4)	10 (50)	7 (33,3)	9 (45)

Median befolkningsgrunnlag til sykehusene er sammenlignet med dagens sykehusstruktur signifikant forskjellig for medisin, kirurgi, og barnemedisin (Tabell 12). Spredningen i befolkningsgrunnlag mellom sykehusene er betydelig redusert i hver kategori på grunn av maksimum og minimum befolkningsgrunnlag i helsemodellen. Antall helseregioner er økt fra fire til seks i denne analysen, noe som resulterer i lavere median befolkningsgrunnlag og mindre spredning.

Tabell 12. Median befolkningsgrunnlag i sykehus med akuttberedskap for medisin, kirurgi og barnemedisin ved dagens sykehusstruktur og Helsemodellen.

Median befolkningsgrunnlag (spredning)

Sykehusnivå	Dagens sykehusstruktur	Helsemodellen
Medisin	67.054 (11.443-399.398)	74.336 (28.127-288.098)
Kirurgi	82.417 (11.443-533.195)	135.000 (70.636-435.234)
Barn	213.097 (76.043-671.779)	234.126 (119.650-573.818)
Region	905.176 (483.174-2.964.791)	817.676 (442.157-1.440.282)

Sykehus tilknyttet hver kommune er vist i tabell i appendiks. Helsemodellen følger ikke nødvendigvis fylkesgrensene, og sykehus er tilknyttet kommunene ut fra kortest reisetid. Antall kommuner som er tilknyttet til et sykehus utenfor sitt fylke er betydelig økt fra 24 i dagens sykehusstruktur til 64 i Helsemodellen. Det er noe usikkerhet knyttet til dette tallet siden det sannsynligvis finnes flere lokale avtaler som vi ikke kjenner. I tillegg er tre bydeler i Oslo (Søndre Nordstrand, Stovner og Grorud) fast allokert Akershus fylke. Stord og Narvik tilhører i dagens sykehusstruktur andre fylker (Rogaland og Troms) for akuttkirurgisk og barnemedisinsk beredskap. Begge sykehusene følger den samme strukturen i helsemodellen. I tillegg er i Helsemodellen sykehusene i Kongsvinger, Tynset, Nordfjord og Sortland allokert til andre fylker for akuttkirurgisk og barnemedisinsk beredskap, og Hønefoss for barnemedisinsk beredskap. Vår allokering er basert på minste reisetid og hadde betydning for å opprettholde i Tynset, Odda, Lærdal, Nordfjordeid og Narvik som medisinske sykehus, og i Volda og Orkdal som akutt sykehus.

4.2.4 Reisetid til akuttberedskap

Vektet gjennomsnittlig reisetid til akutfunksjoner i helsemodellen

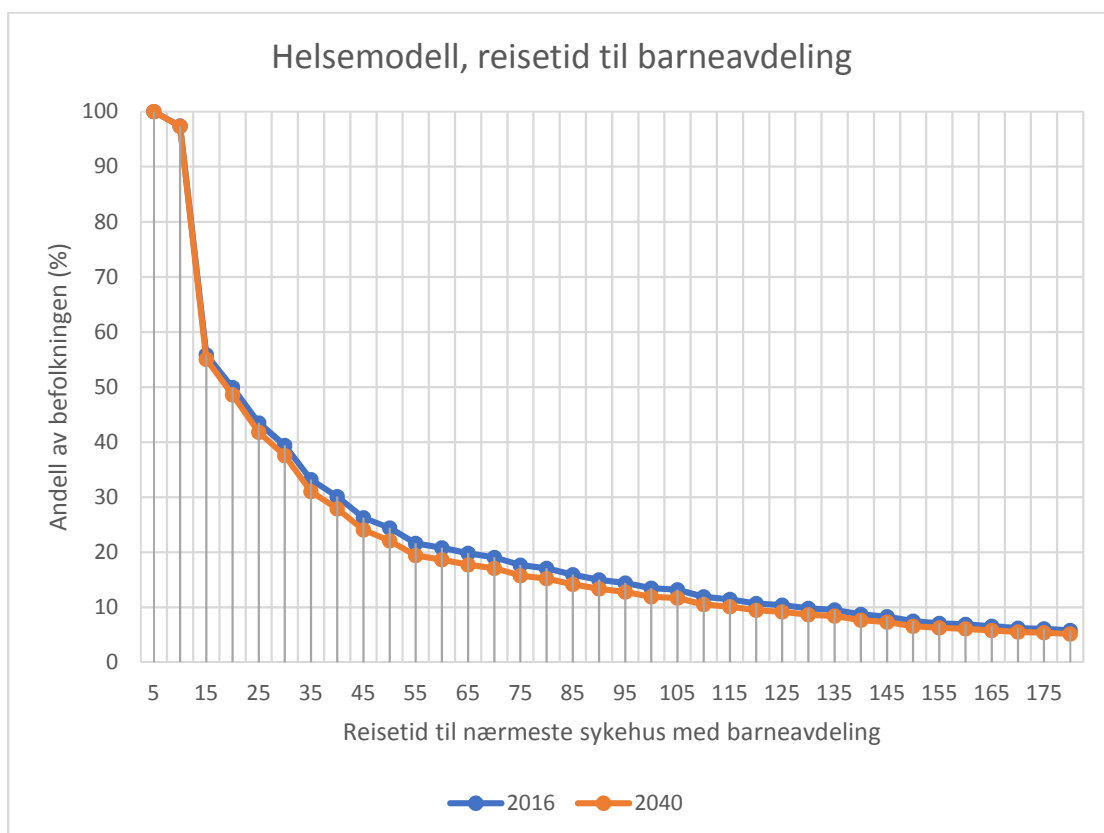
Vi kalkulerte vektet gjennomsnittlig reisetid for hele landet til akutfunksjoner i helsemodellen (Tabell 13). Det er progressivt høyere vektet gjennomsnittlig reisetid for akuttmedisin, akuttkirurgi og barnemedisin – helt i tråd med antall sykehus med disse funksjonene. Sammenlignet med dagens sykehusstruktur blir det noe kortere vektet gjennomsnittlig reisetid til akuttmedisin, og noe lengere vektet gjennomsnittlig reisetid til akuttkirurgi og barneavdeling i helsemodellen.

Tabell 13. Vektet gjennomsnittlig reisetid til akutfunksjoner u helsemodellen for hele landet.

Akuttkirurgi	Akuttmedisin	Barneavd
--------------	--------------	----------

Vektet reisetid for helsemodell 2016 (min)	34,48	26,55	48,46
Vektet reisetid for dagens sykehusstruktur 2016 (min)	29,30	28,14	47,047

Prosentandelen av befolkningen som bor mer enn n minutter fra akutfunksjoner ble kalkulert. Figur 27 viser, som eksempel, andelen av befolkningen som bor n minutters reisetid fra en barneavdeling.

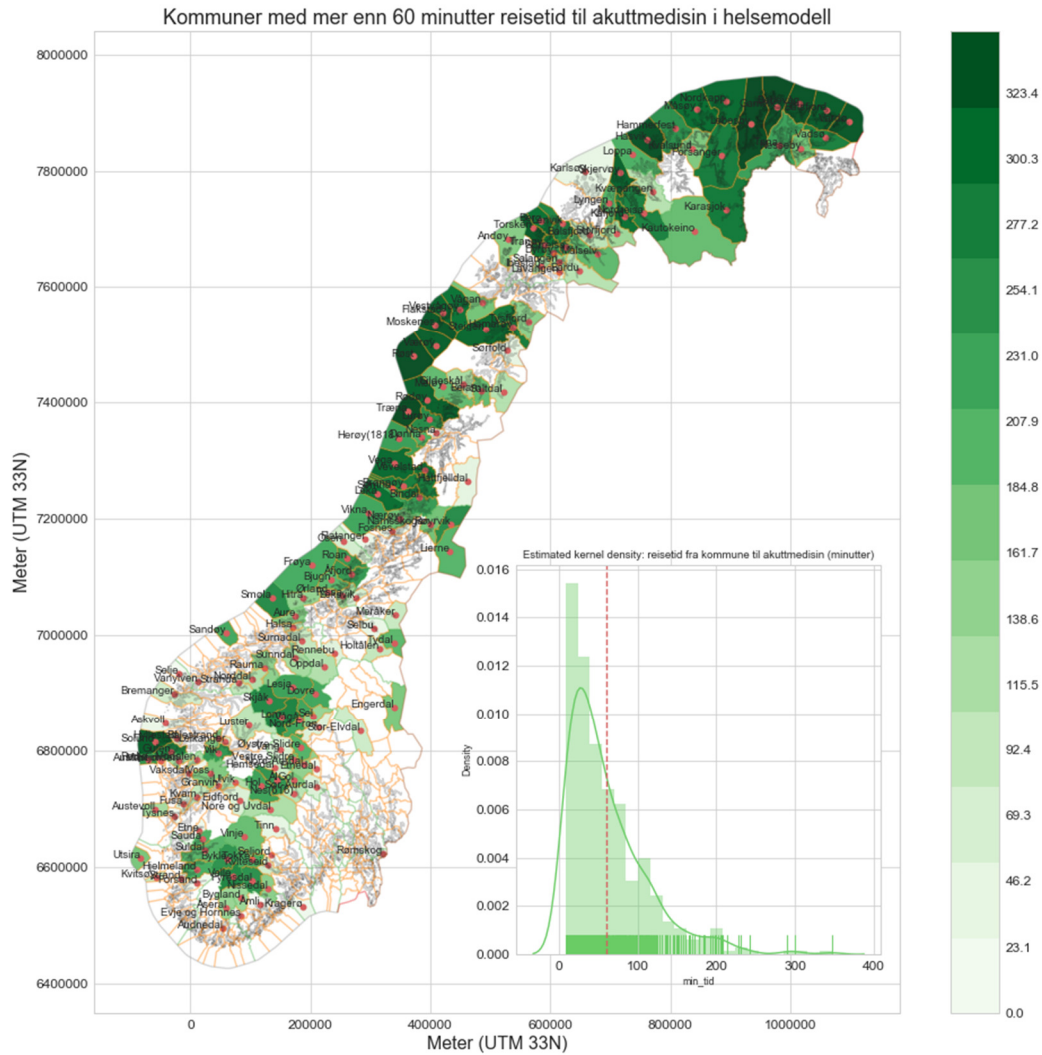


Figur 27. Andelen av befolkningen som bor mer enn n minutters reisetid fra nærmeste barneavdeling i helsemodellen.

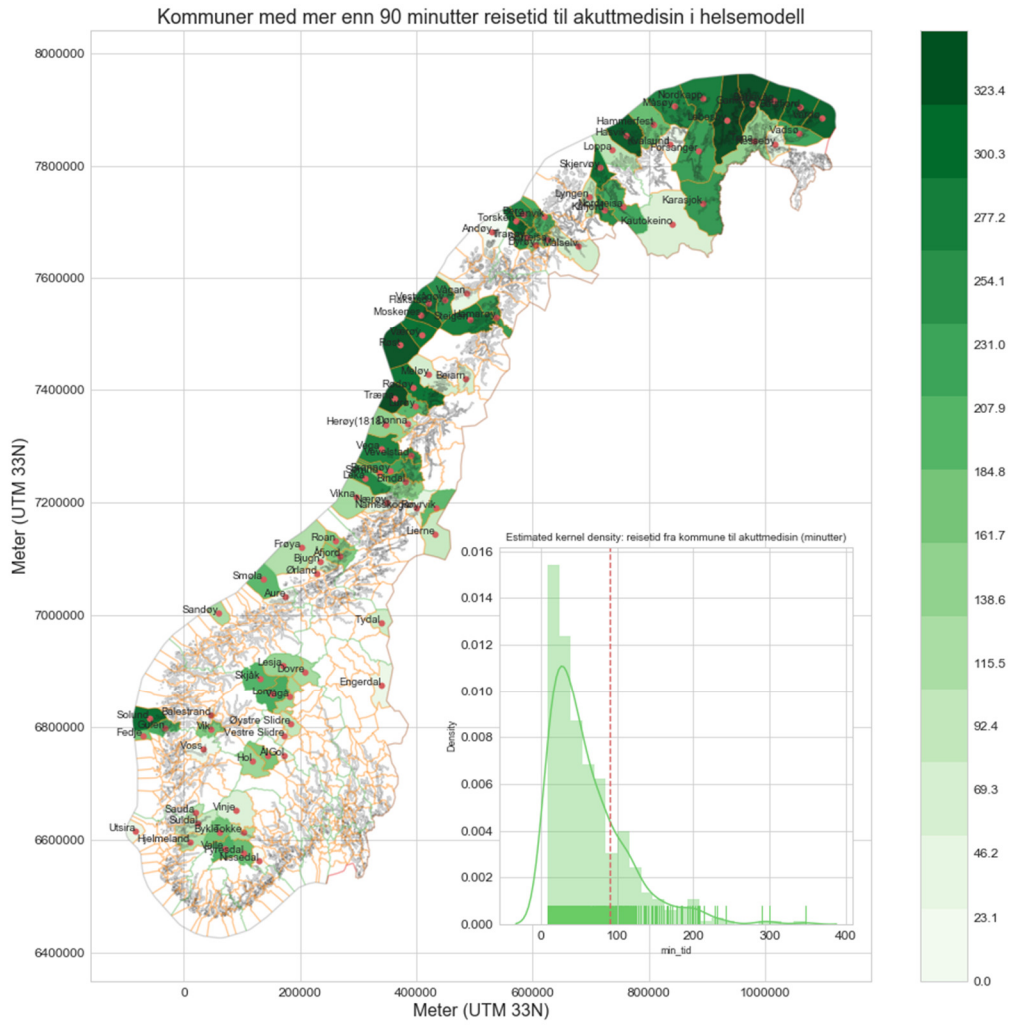
Hvilke kommuner har mer enn 60, 90 eller 120 minutters reisetid til akuttmedisin i helsemodellen?

Det ble gjennomført en analyse av hvilke kommuner som vil få mer enn henholdsvis 60, 90 og 120 minutters reisetid til akutfunksjoner i helsemodellen. Resultatet av analysen er vist som kart i Figur 28, Figur 29 og Figur 30. Tilsvarende kart ble produsert for akuttkirurgi, og barneavdelinger (ikke vist). Kartene viser at det er

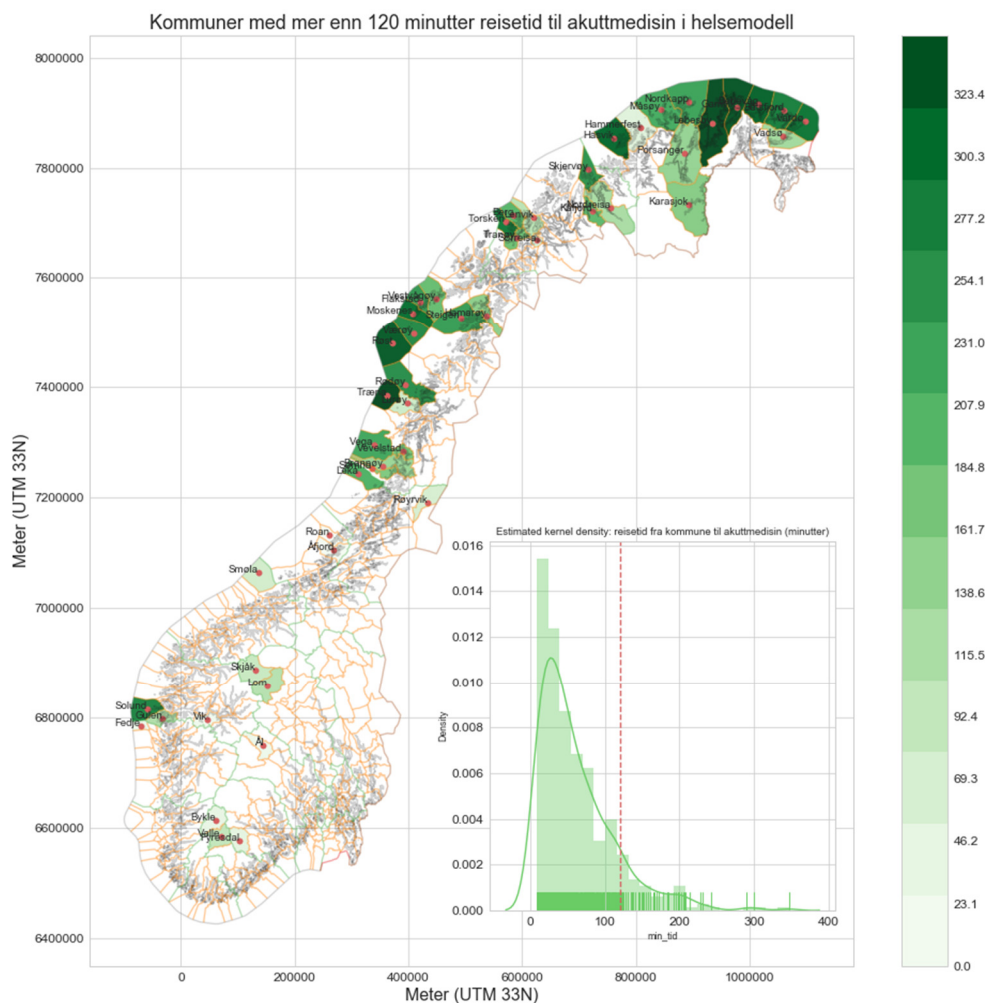
nesten ingen kommuner i Sør-Norge som har mer enn 120 minutters reisetid til nærmeste sykehus med akuttmedisins beredskap i helsemodellen.



Figur 28. Kommuner med mer enn 60 minutters reisetid til nærmeste sykehus med akuttmedisinsk beredskap.



Figur 29. Kommuner med mer enn 90 minutters reisetid til nærmeste sykehus med akuttmedisinsk beredskap.



Figur 30. Kommuner med mer enn 120 minutters reisetid til nærmeste sykehus med akuttmedisinsk beredskap.

4.2.5 Antall Helsehus+ og lokalisasjon

Reisetid fra hver kommune til akuttberedskap i Medisin, Kirurgi og Barn er presentert i Tabell 18 i Appendiks. Helsehus (nivå 1) er beskrevet nærmere i Helsemodellens metodekapittel. 164 kommuner er utenfor 60 minutters reisetid til nærmeste sykehus. Helsemodellen etablerer Helsehus+ i kommunens tettsted som er utenfor maksimum reisetid (60 minutter) til akuttberedskap sykehus og minst har et samlet på 5 000innbyggere. Det er totalt 164 kommuner utenfor maksimum reisetid som tilsvare en befolkningsandel på 9,6%. Det foreligger ved manuelle beregninger i 29 kommuner befolkningsgrunnlag for Helsehus+ (Tabell 14). Tabellen viser ikke nærliggende kommuner som er slått sammen med Helsehus+ kommune.

Befolkningsgrunnlaget kan derfor overstige kommunens befolkning. 17 Helsehus+ har et befolkningsgrunnlag < 10.000 og 12 har > 10.000. Disse Helsehus+ vil kunne betjene omtrent 55% av befolkningsandelen utenfor maksimum reisetid. Mer enn 200.000 personer vil dermed ha verken sykehus eller Helsehus+ innenfor 60 minutter.

Tabell 14. Tettsteder og tilhørende kommune som er utenfor maksimum reisetid og tilfredsstillende Helsehus+ befolkningsgrunnlag (5.000).

Tettsted	Kommune	Befolkningsgrunnlag
Otta	Sel	24564
Fagernes	Nord-Aurdal	16474
Gol	Gol	12688
Kragerø	Kragerø	10586
Rjukan	Tinn	5894
Seljord	Seljord	11375
Jørpeland	Strand	16615
Vossevangen	Voss	14514
Norheimsund	Kvam	8423
Storebø	Austevoll	5156
Gaupne	Luster	5151
Åndalsnes	Rauma	7503
Sunndalsøra	Sunndal	7126
Skei	Surndal	5986
Hitra	Hitra	9596
Brekstad	Ørland	5291
Rissa	Rissa	6628
Oppdal	Oppdal	6973
Kolvereid	Nærøy	9556
Brønnøysund	Brønnøy	10003
Ørnes	Meløy	6435

Gravdal	Vestvågøy	13716
Svolvær	Vågan	9444
Moen	Målselv	10775
Finnsnes	Lenvik	11697
Storsteinnes	Balsfjord	5685
Storslett	Nordreisa	7831
Vadsø	Vadsø	8258
Hammerfest	Hammerfest	10527

4.2.6 Befolkning 2040

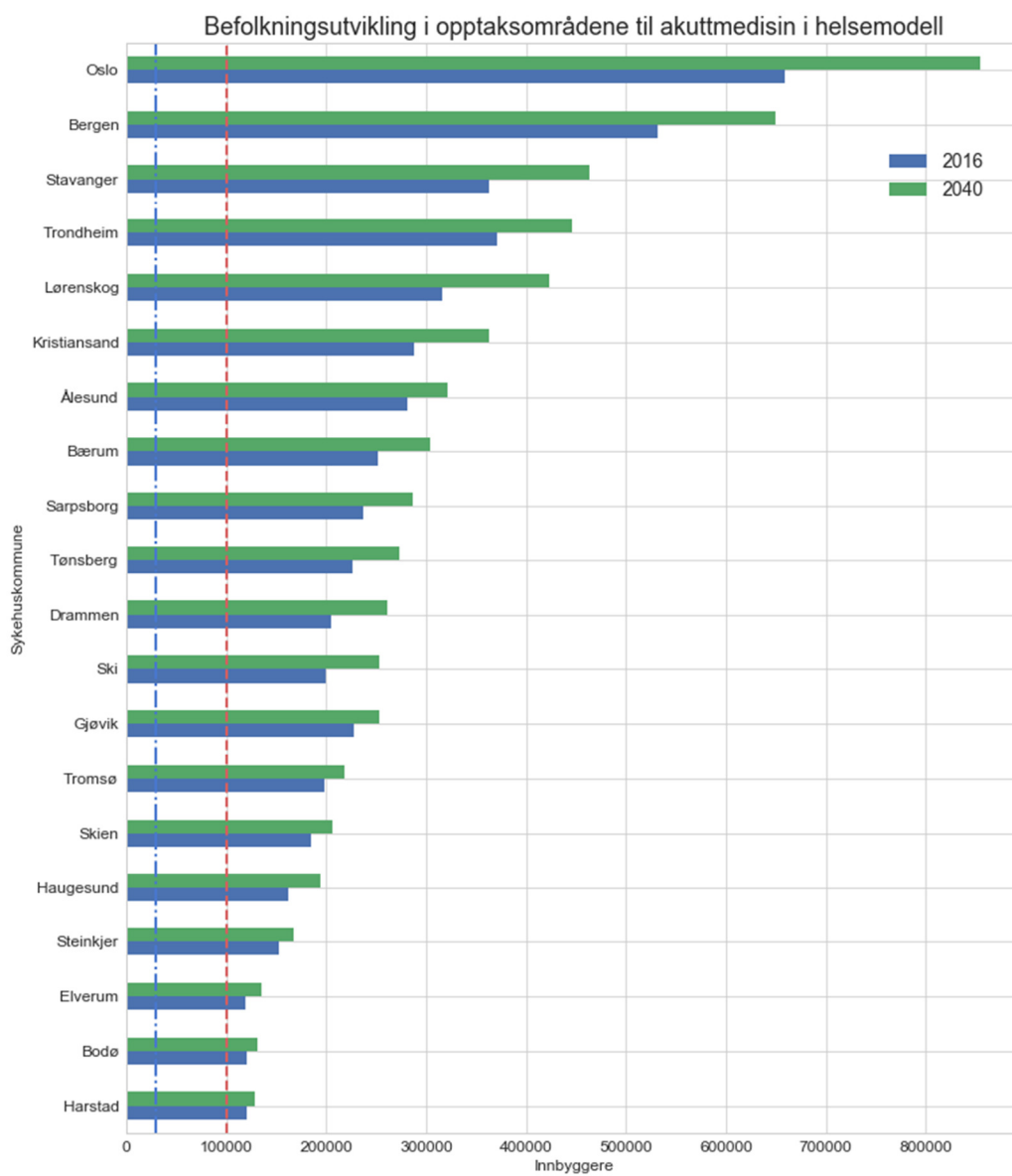
I følge SSB hovedalternativet MMMM for framtidig befolkningsvekst vil det bo 6.301.275 mennesker i Norge i 2040. Det tilsvarer en gjennomsnittlig vekst på nærmere 20%. Høyest vekst vil det være i området tilsvarende helsemodellens region Sør-Vest, og Oslo, Østfold og Akershus. Generelt vil befolkningen vokse mest rundt de større tettstedene > 5.000 for øvrig (Leknes, 2016). For bydelene i Oslo og Bergen foreligger det ikke tall og vi har derfor brukt den gjennomsnittlige vekst i kommunen (24% og 17%) til å framskrive befolkningstall i bydelene Grorud, Stovner, Søndre Nordstrand, og Diakonhjemmet, Lovisenberg og Haraldsplass sykehus sine bydeler.

Kommunens 2040 befolkning og sykehusenes befolkningsgrunnlag er presentert i Appendiks.

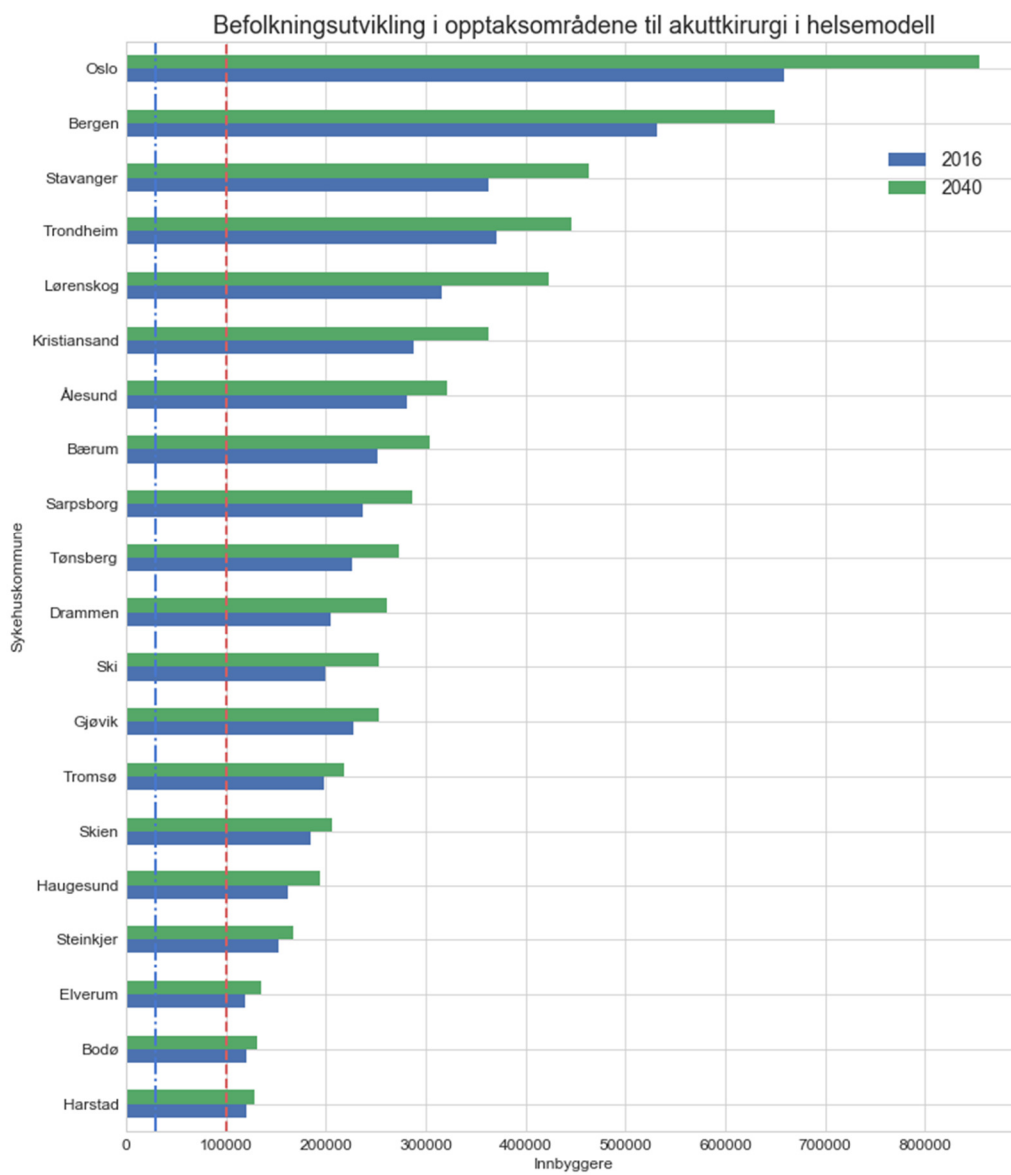
Befolkningsgrunnlag for akuttfunksjonene i helemodellen: 2016-2040

Ingen sykehus vil falle under minimum befolkningsgrunnlag grense. Ingen av de sykehusene som ble nedlagt etter Helsemodellen med 2016 befolkningsgrunnlag vil ha befolkningsgrunnlag >30.000.

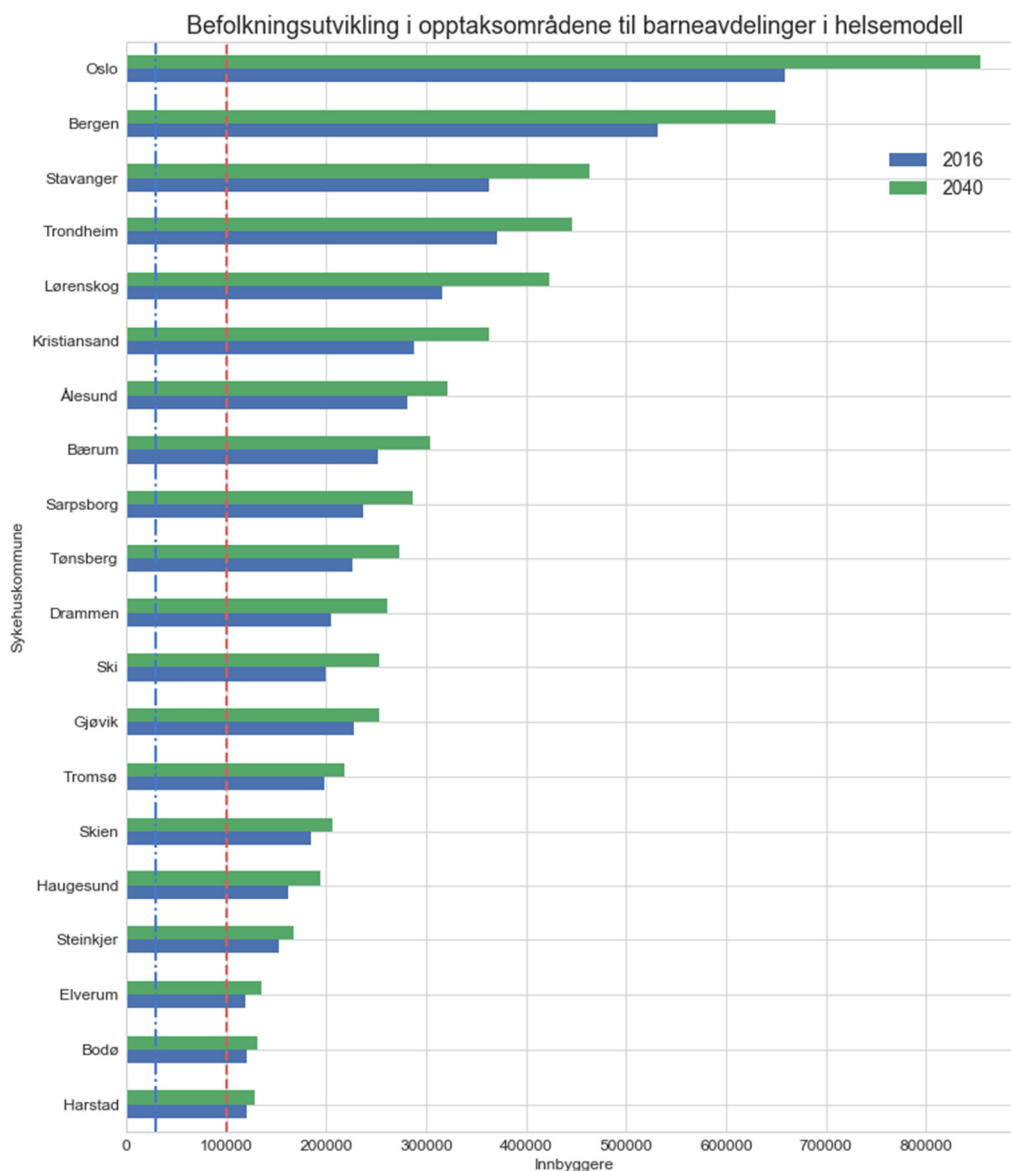
Tettsteder Moss og Sandefjord, som ved vår helsemodell ikke har sykehus, vil ha >50.000 i 2040. Men alle kommuner som de vil være tilknyttet til er allerede i dag innenfor 60 minutter til nærmeste sykehus (Sarpsborg og Tønsberg). Stjørdal kommune med nærmeste kommune Meråker og Frosta vil overstige 30.000 og dermed ha befolkningsgrunnlag for et Medisinsk sykehus fordi >10% av befolkningen har reisetid >60 minutter til nåværende sykehus i Trondheim.



Figur 31. Befolkningsgrunnlag i opptaksområdene til akuttmedisin i helsemodellen i 2016 og 2040.



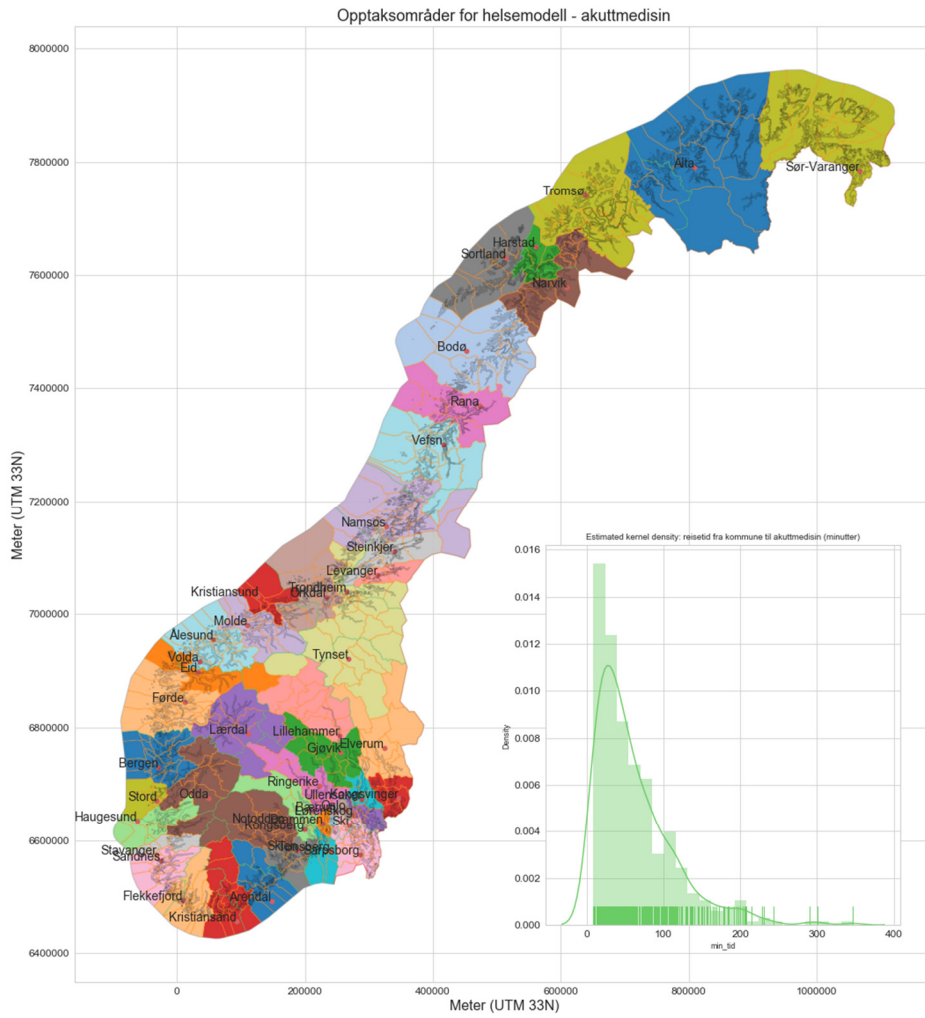
Figur 32. Befolkningsgrunnlag i opptaksområdene til akuttkirurgi i helsemodellen i 2016 og 2040.



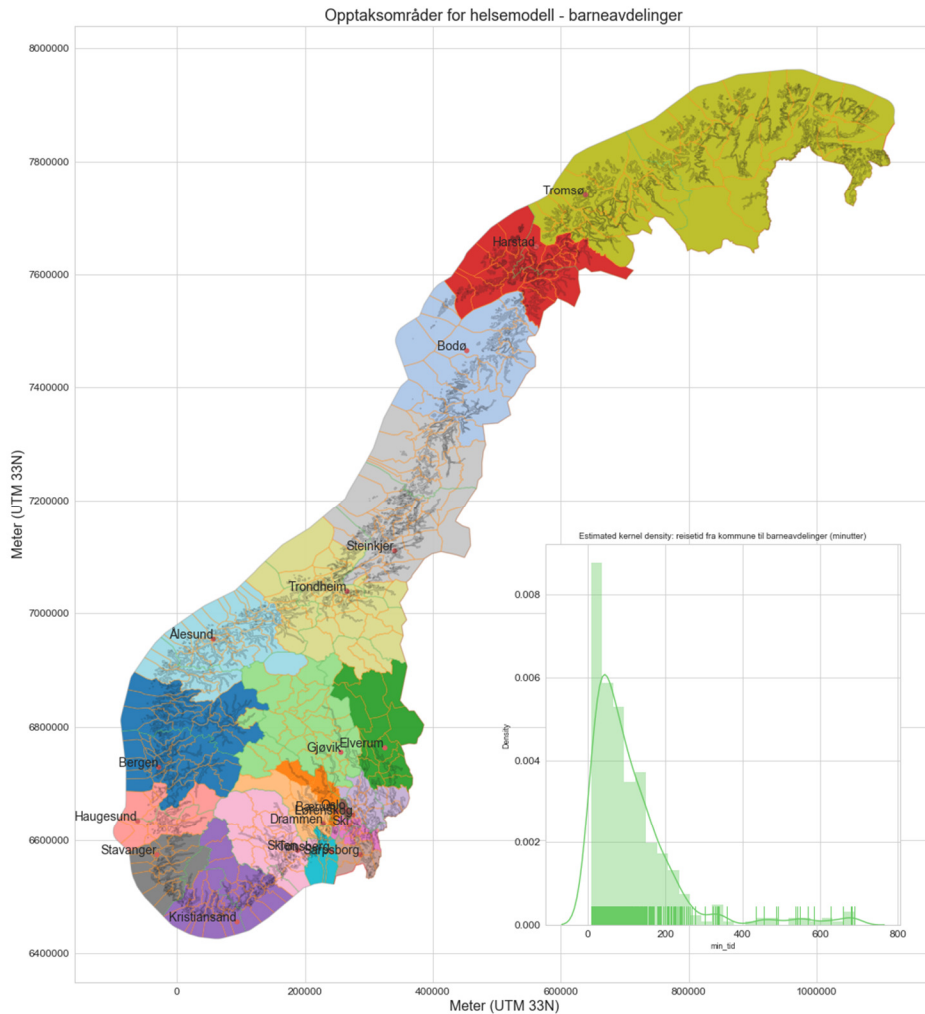
Figur 33. Befolkningsgrunnlag i opptaksområdene til barneavdelinger i helsemodellen i 2016 og 2040.

Opptaksområdene for akuttfunksjonene i helemodellen

Opptaksområdene som dannes ved anvendelse av helsemodellen er som forventet. Det vil si, opptaksområdene danner sammenhengende enheter av rimelig størrelse på kartet.



Figur 34. Opptaksområder for akuttmedisin i helsemodellen.



Figur 36. Opptaksområder for barneavdelinger i helsemodellen.

4.2.7 Hvilken sykehus oppgraderes til høyere nivå?

Kongsberg sykehus vil ha tilstrekkelig befolkningsgrunnlag for kirurgisk akuttberedskap (66.224). Sortland vil fortsatt være under (58.499) minimum befolkningsgrunnlag (60.000) for Akuttsykehus med akutt kirurgi. Arendal og Molde sykehus vil ha befolkningsgrunnlag under <120.000. Mens Førde og Alta vil fortsatt ha under 100.000 i befolkningsgrunnlag.

4.2.8 Hvilken sykehus vil bli for store?

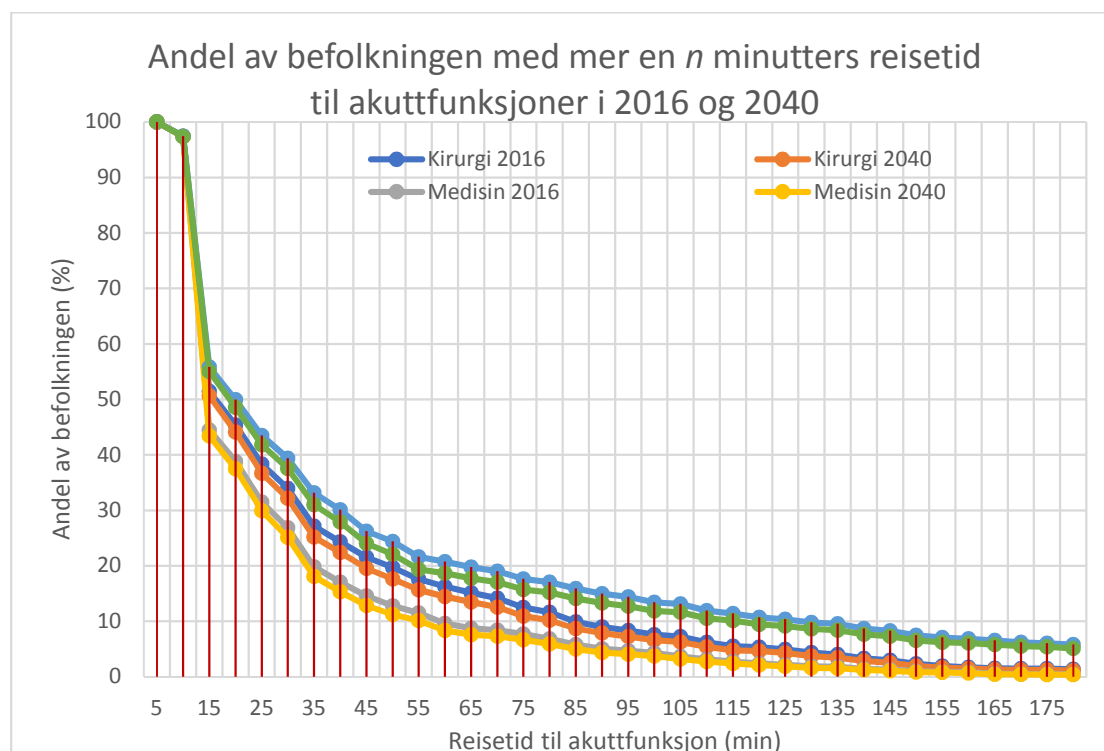
Oslo Øst (Akershus), Oslo 1 (OUS), Bergen 1 (Haukeland) og Trondheim vil ha henholdsvis 304.043, 303.111, 383.920 og 326.461 befolkningsgrunnlag for nivå 2 og dermed overstige ideell befolkningsgrunnlag (300.000). Med ett sykehus i Stjørdal vil Trondheim ikke overstige ideell befolkningsgrunnlag.

Oslo 1 (OUS) og Stavanger vil ha henholdsvis 535.504 og 457.788 befolkningsgrunnlag for nivå 3 og dermed overstige ideell befolkningsgrunnlag (450.000).

Oslo 1 (OUS) og Bergen 1 (Haukeland) vil ha henholdsvis 707.348 og 674.471 befolkningsgrunnlag for nivå 4 og dermed overstige ideell befolkningsgrunnlag (600.000).

4.2.9 Hvor stor prosentandel av befolkningen, vil være utenfor maksimum reisetid til nærmeste sykehus?

Befolkningsandelen som er utenfor maksimum reisetid til nærmeste sykehus er vist i Figur 37.



Figur 37. Andel av befolkningen med mer en n minutters reisetid til akuttfunksjoner i 2016 og 2040.

Kort sagt vil Helsemodellen i 2040 gir et, eventuell tre nye Medisinske Sykehus i Moss, Sandefjord og Stjørdal. Mens Kongsberg vil ha befolkningsgrunnlag for akuttkirurgisk beredskap. I tillegg vil de fire største universitetssykehusene overstiger ideell befolkningsgrunnlag på forskjellige nivå av sykehusfunksjon. Men det kan løses med økt kapasitet/oppgradering i de mindre storby sykehusene og det er dermed ikke nødvendig med flere sykehus.

4.2.10 Helseregioner

Helsemodellens nivå 5 gir 6 naturlige helseregioner (Tabell 15). Antall helseregioner er dermed økt fra fire til seks i helsemodellen, noe som resulterer i mer homogen fordeling i befolkningsgrunnlag og mindre spredning. I hver region er det øverste nivå sykehus ett av de seks universitetssykehusene.

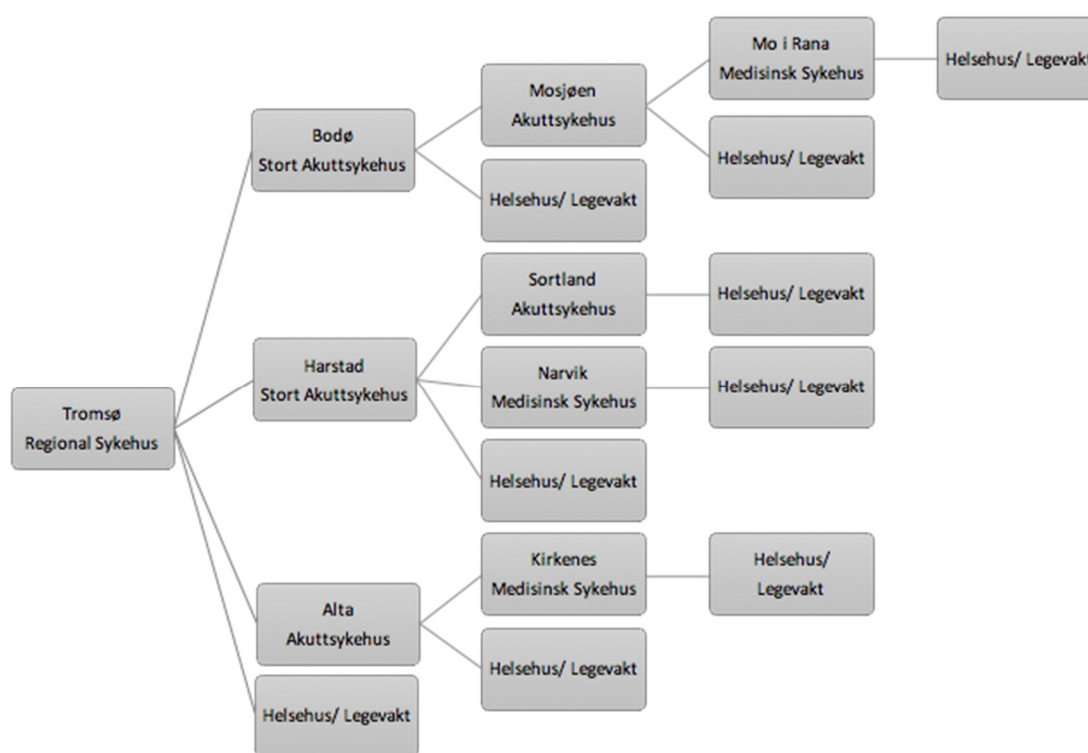
Tabell 15. Helseregioner med alle sykehus etter nivå.

Nivå 2 Medisinsk Sykehus (19)	Kirkenes, Sortland Narvik, Mo i Rana	Namsos, Levanger, Kristiansund	Lærdal, Nordfjordeid, Odda, Stord	Flekkefjord, Sandnes	Kongsberg, Oslo 3 (Lovisenberg), Notodden	Tynset, Oslo Nord (Ullensaker), Kongsvinger
Nivå 3 Akuttsykehus (11)	Alta, Vefsn (Mosjøen)	Orkdal, Volda, Molde	Førde, Bergen 2 (Haraldsplass)	Arendal	Oslo 2 (Diakonhj.), Ringrike	Lillehammer
Nivå 4 Stort Akuttsykehus (14)	Bodø, Harstad	Steinkjer, Ålesund		Kristiansand, Haugesund	Oslo Vest (Bærum), Drammen, Tønsberg, Skien	Fredrikstad/ Sarpsborg, Oslo Sør (Ski), Gjøvik, Elverum
Nivå 5/6 regional/ Nasjonal (6)	Tromsø ⁷ - Nord	Trondheim - Midt	Bergen - Vest	Stavanger – Sør-Vest	Oslo OUS - Østlandet Vest	Oslo Øst/ Akershus – Østlandet Øst
Befolknings- grunnlag fra Nivå 5 Regional helseregion	442.157	810.556	531.102	824.796	1.440.282	1.209.324
Befolknings- grunnlag fra nivå 6 Nasjonal helseregion	1.252.713 Nord - Trondheim		1.355.898 Sør-Vest - Bergen		2.649.606 Østlandet - Oslo	

Kun region Nord og Midt er, ut i fra sykehusene lik dagens helseregion Helse Nord og Helse Midt-Norge. Ansvarsfordeling for Tromsø-Nord er vist i figur (for de andre regionene henvises det til appendiks). Sørlandet, i dag en del av Helse Sør-Øst og

⁷ Tromsø oppfyller ikke ideell befolkningsgrunnlag (500.000) for nivå 5. Pga det geografisk store opptaksområdet og universitetsstatus har den likevel fått tildelt nivå 5.

Rogaland, i dag en del av Helse Vest har blitt en ny helseregion som vi kaller for Sør-Vest. Oslo region, som vi kaller for Østlandet Vest er den største men betydelig mindre enn dagens Helse Sør-Øst. Mens Akershus danner en ny helseregion med Østfold og Innlandet, Østlandet-Øst. Hvis det vil siktes på mest lik befolkningsgrunnlag mellom regionene er 4 regioner hvor Nord og Midt, og Vest og Sør-Vest fusjonerer, slik det er for nivå 6, en mulighet (1.209.000 til 1.440.000). Ut ifra den flytende overgang mellom nivåene kan det diskuteres om det er mest hensiktsmessig å organisere en region som et helseforetak eller opprettholder mindre helseforetak fra nivå 4, det vil si 19 helseforetak. I Helse Nord vil det gi tre helseforetak (Tromsø, Harstad og Bodø).



Figur 38. Helseregion Nord med ansvarsfordeling.

4.3 Alternativ sykehusstruktur

Vi utviklet en algoritme i Python basert på noen grunnleggende aksiomer fra Helsemodellen for å undersøke om det kan finnes alternative plasseringer av norske sykehus som vil gi bedre tilgang til akuttfunksjoner for hele befolkningen.

Her rapporterer vi simuleringer med 26-46 kandidatsykehus. I disse simuleringene benyttet vi liberale kriterier for opptaksområdene: minimumsbefolkning $\geq 30\ 000$,

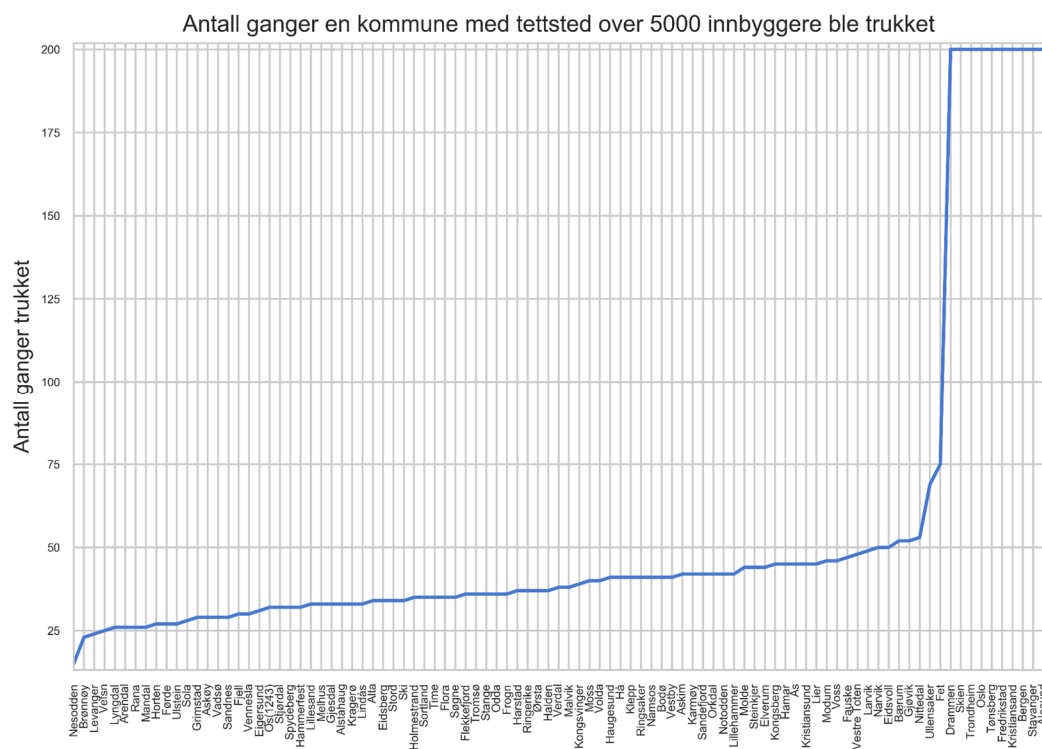
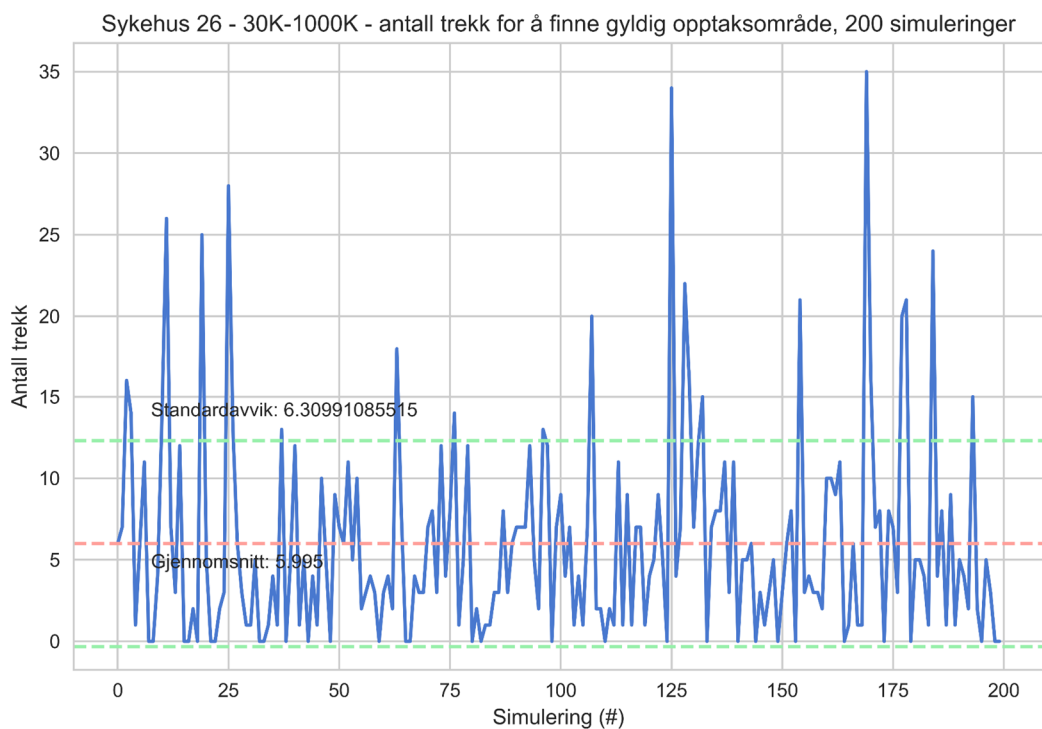
maksimumsbefolkning $\leq 1\,000\,000$. Det ble trukket 200 gyldige sykehusstrukturer for hver struktur med n kandidatsykehus.

4.3.1 Hvor enkelt er det å finne alternative sykehusstrukturer som er «gyldige»?

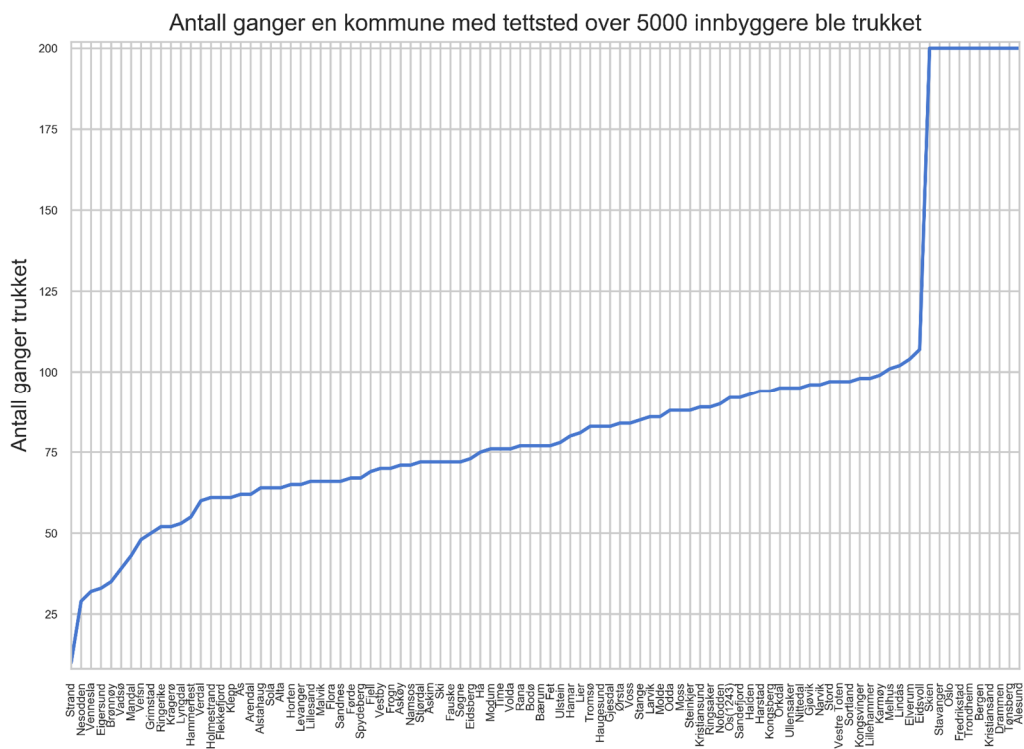
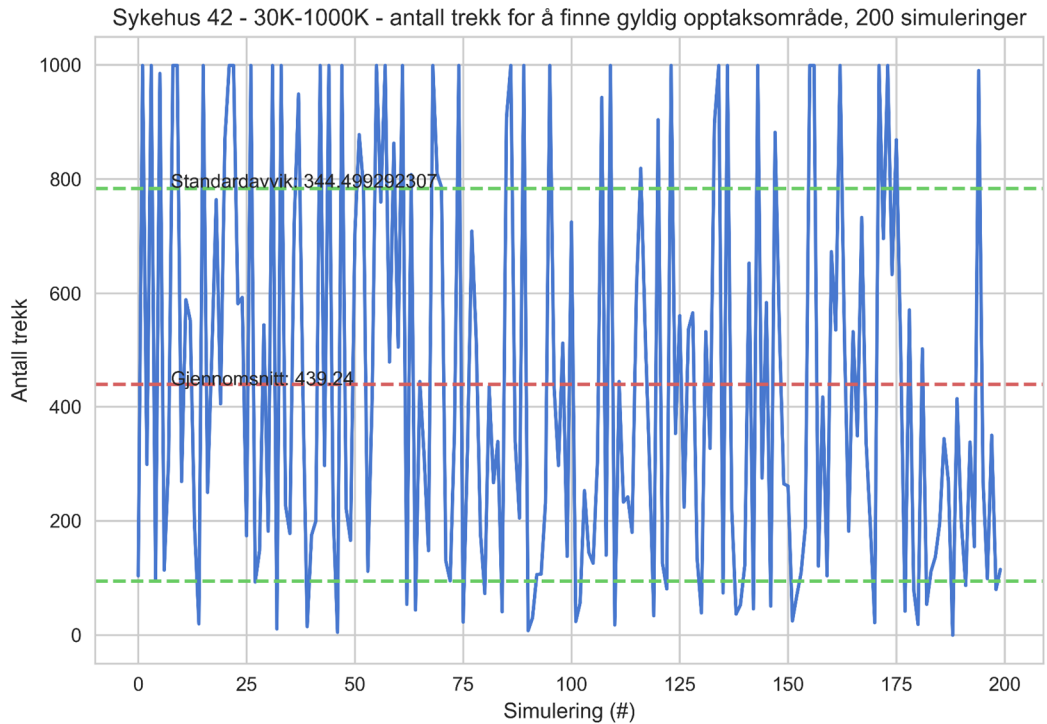
Algoritmen benytter gjentatte sykluser (for-loop) med randomisering av potensielle sykehusplasseringer. Modellen trekker n potensielle kommuner fra listen over kandidatkommuner for plassering av sykehus og tester om de opptaksområdene som genereres tilfredsstillende krav om minimum og maksimum antall innbyggere. Denne tilnærmingen gjør at vi kan måle hvor mange sykluser med randomisering vi må trekke for å finne det første settet med kandidatkommuner som tilfredsstillende kravene til opptaksområdene. Dette indikerer altså hvor vanskelig det er å finne alternative sykehusstrukturer innenfor de kriteriene som er satt.

Vi observerte at antall sykluser økte med antall kandidatsykehus i simulert sykehusstruktur. Dette er trolig fordi algoritmen har større «fleksibilitet» i befolkningsgrunnlaget for opptaksområdene utenfor de 10 faste storbyene som er med i hver simulering. Etter hvert som det blir flere kandidatsykehus som skal fordele den gjenværende befolkningen i enheter over 30 000 blir det stadig færre kombinasjoner som er gyldige. Figur 39 og Figur 40 viser eksempel på hvordan antall sykluser som er nødvendig for å finne sykehusstrukturer med *henholdsvis 26 og 44* sykehus som

tilfredsstillere kravene for opptaksområder øker.



Figur 39. Representativt eksempel på antall sykluser som er nødvendig for å finne sykehusstrukturer med 26 sykehus som tilfredsstillere kravene for opptaksområder: $\geq 30\ 000$ & $\leq 1\ 000\ 000$ innbyggere (øverst). Antall ganger en kandidatkommune ($n = 86$) blir trukket til en sykehusstruktur som tilfredsstillere kriteriene (nederst).



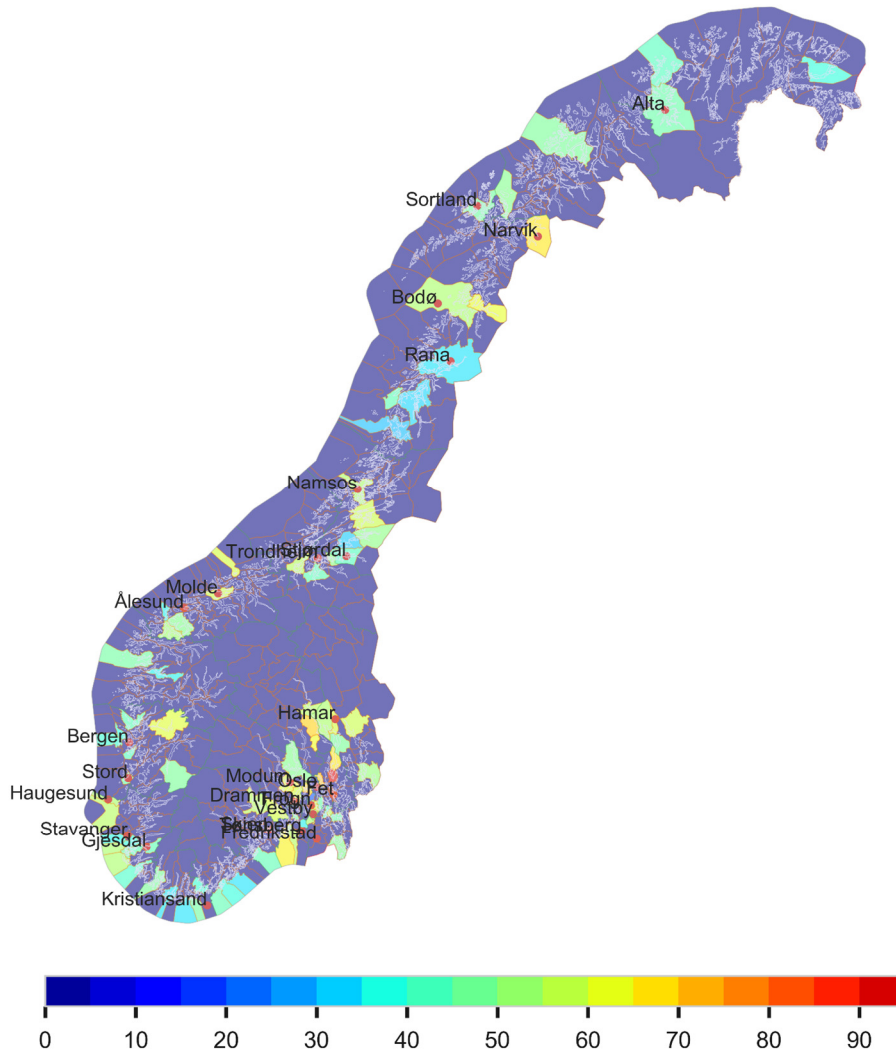
Figur 40. Representativt eksempel på antall sykluser som er nødvendig for å finne sykehusstrukturer med 42 sykehus som tilfredsstiller kravene for opptaksområder: $\geq 30\ 000$ & $\leq 1\ 000\ 000$ innbyggere (øverst). Antall ganger en kandidatkommune ($n = 86$) blir trukket til en sykehusstruktur som tilfredsstiller kriteriene (nederst).

4.3.2 Hvor mange ganger blir samme kommune trukket til en sykehusstruktur som tilfredsstillter kravene?

Gitt at det kan være krevende å finne alternative sykehusstrukturer, kan det være at enkelte kommuner ligger mer naturlig til for plassering av sykehus. Vi undersøkte derfor hvor mange ganger hver kommune i listen over kandidatkommuner ble inkludert i en alternativ sykehusstruktur som tilfredsstillter kravene. Figur 41 og Figur 42 viser i form av *heat maps* at noen kommuner har høyere sannsynlighet å få tildelt et sykehus i vår modell. Begge figurene representerer resultat fra 200 simuleringer. Vi ser at når antall kandidatsykehus øker fra 26 til 44 velges noen kommuner hyppigere enn andre (flere kommuner får oransje og rødlige farger). Det samme ser vi også i **Feil! Fant ikke referanseilden.** og Figur 39 (nederst).

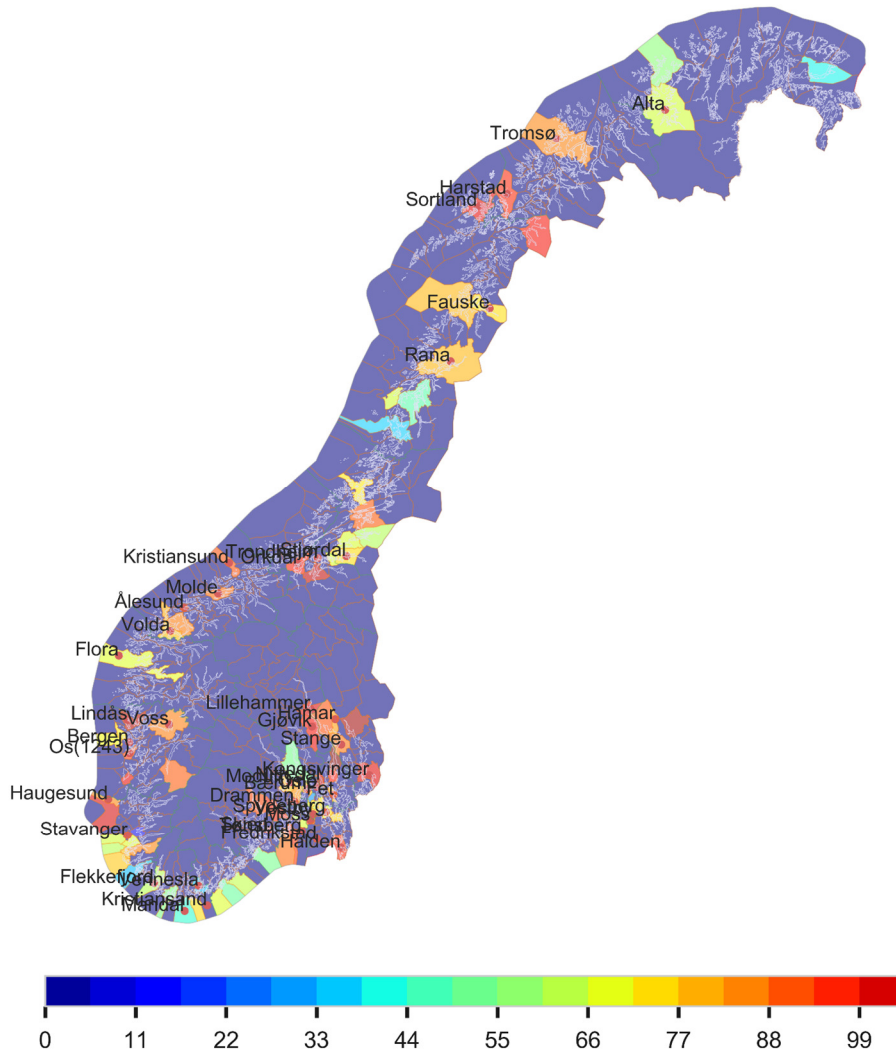
Videre virker det som om kommuner med sykehus i dagens sykehusstruktur og kandidatsykehus i den «beste» sykehusstrukturen fra simuleringene blir trukket med høyere frekvens enn andre kommuner.

Opptaksområder for alternativ sykehusstruktur - alternativ



Figur 41. Heat map over antall ganger en kommune er tildelt et kandidatsykehus i en «gyldig» sykehusstruktur med 26 kandidatsykehus. Kommuneneavnene indikerer kommuner som ble inkludert i den «beste» sykehusstrukturen – altså med lavest vektet reisetid per person (reisemengde) for hele landet. De 10 faste storbykommunene er satt til 0 for at skalaen skal vise frekvensen av reelle tilfeldige trekk av kandidatkommuner. Det er en tendens til at sykehus i dagens sykehusstruktur og kandidatsykehus i den «beste» sykehusstrukturen fra simuleringene blir trukket med høyere frekvens enn andre kommuner.

Opptaksområder for alternativ sykehusstruktur - alternativ



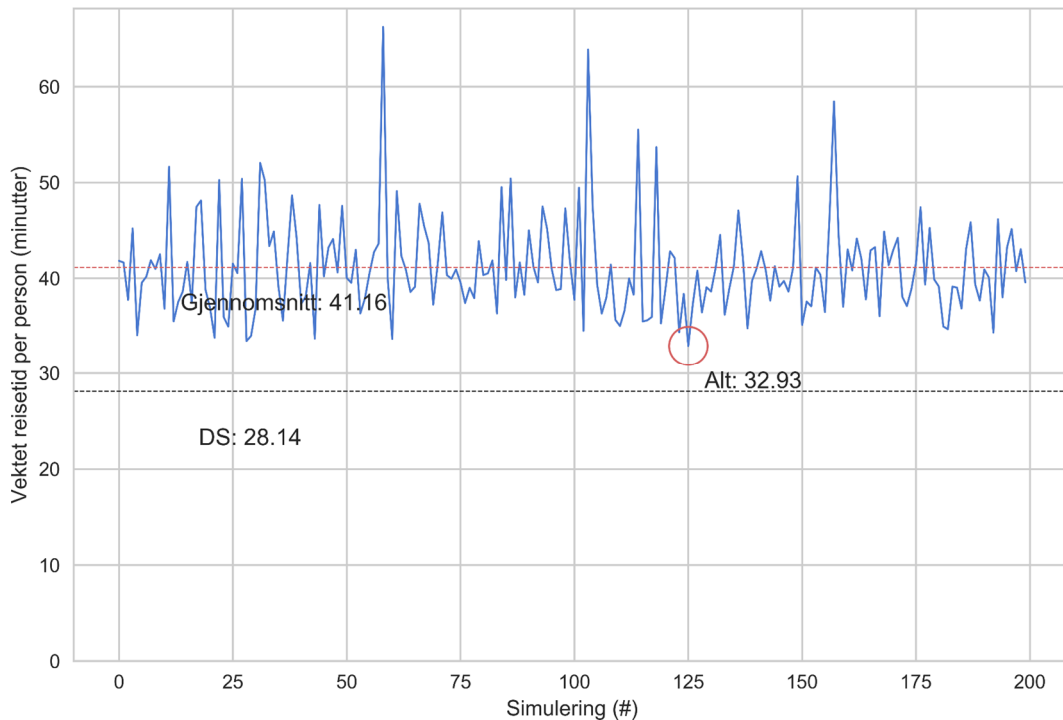
Figur 42. Heat map over antall ganger en kommune er tildelt et kandidatsykehus i en «gyldig» sykehusstruktur med 42 kandidatsykehus. Kommunenevnene indikerer kommuner som ble inkludert i den «beste» sykehusstrukturen – altså med lavest vektet reisetid per person (reisemengde) for hele landet. De 10 faste storbykommunene er satt til 0 for at skalaen skal vise frekvensen av reelle tilfeldige trekk av kandidatkommuner. Det er en tendens til at sykehus i dagens sykehusstruktur og kandidatsykehus i den «beste» sykehusstrukturen fra simuleringene blir trukket med høyere frekvens enn andre kommuner.

4.3.3 Hvilke alternative sykehusstrukturer er “best”?

I helsemodellen er vi opptatt av 2 faktorer for å plassere sykehus med funksjoner på ulike nivå: reisetid og befolkningsgrunnlag. Modellen selekterer opptaksområder basert på antall innbyggere i opptaksområdene til kandidatsykehusene, og returnerer data om reisetid.

Siden det er mange små kommuner i Norge (få innbyggere), og mange av de små kommunene ligger usentralt, vil gjennomsnittlig reisetid eller median for kommunenes reisetid til nærmeste kandidatsykehus resultere i et skjevt bilde av reisetiden for gjennomsnittspersonen i Norge. Vi vektet derfor reisetidene for hver kommune med antall innbyggere, summerte disse verdiene og delte på antall innbygger i Norge. Dette ga en vektet gjennomsnittlig reisetid for alle innbygger i landet. Vi mener at dette er en indikator på i hvilken grad en alternativ sykehusstruktur møter ønsket om økt tilgjengelighet til akuttberedskapsfunksjoner.

Vektet gjennomsnittlig reisetid for hele landet ble kalkulert for hver gyldig sykehusstruktur i simuleringen ($n = 200$). Figur 43 viser resultatet for simulering av sykehusstrukturer med 42 sykehus, 30 000 – 1 000 000 innbyggere i opptaksområdene. Alternativ sykehusstruktur med lavest vektet gjennomsnittlig reisetid for hele landet ble valgt som den beste løsningen. Vektet gjennomsnittlig reisetid for den beste løsning var 32,93 minutter, sammenlignet med 28,14 minutter for dagens sykehusstruktur med 47 (50) sykehus. Gjennomsnitt for alle simuleringer var 41,16 minutter.



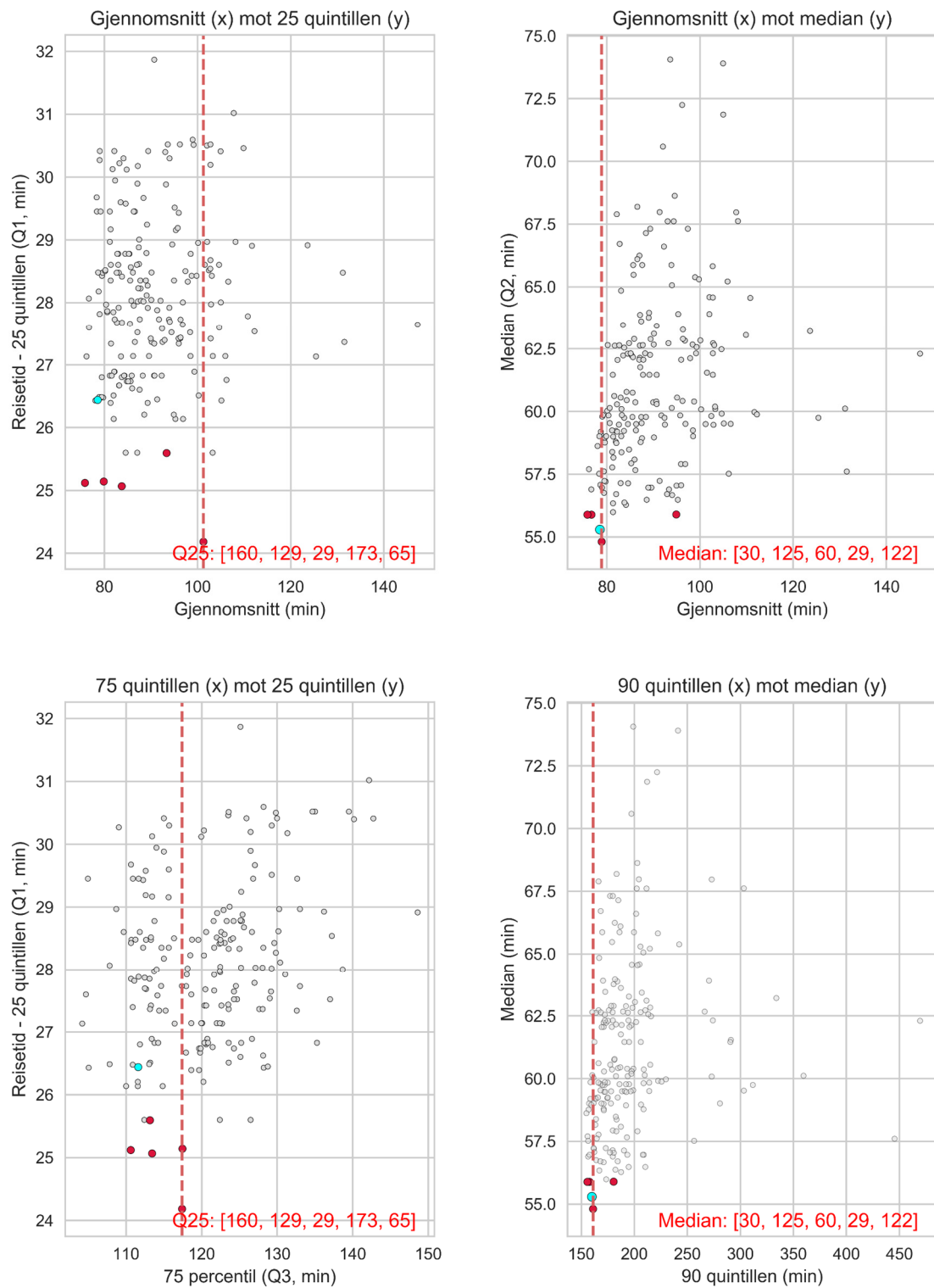
Figur 43. Vektet gjennomsnittlig reisetid for hele landet ble kalkulert for hver gyldig sykehusstruktur i simuleringen ($n = 200$). Her vises resultat for 42 sykehus, 30 000 – 1 000 000 i opptaksområdene. Alternativ sykehusstruktur med lavest vektet gjennomsnittlig reisetid for hele landet ble valgt som den beste løsningen (rød sirkel). Vektet gjennomsnittlig reisetid for dagens sykehusstruktur 47 (50) sykehus er 28,14 minutter, mens beste løsning ga vektet gjennomsnittlig reisetid på 32,93 minutter. Gjennomsnitt for alle simuleringer var 41,16 minutter.

Potensielt er det andre beskrivende statistikker som bedre indikerer hvilken alternativ sykehusstruktur bør velges. Vi analyserte reisetidene for de ulike alternative sykehusstrukturene ved å se på 25 quintillen (Q1), median (50 quintillen, Q2), median, gjennomsnitt, 75 quintillen og 90 quintillen for alle alternative sykehusstrukturer i hver simulering. Resultatet er vist i Figur 44. Det er små forskjeller mellom de alternative sykehusstrukturene når det gjelder 25 quintillen (Q1) og median. For gjennomsnitt og 90 quintillen er det større forskjeller. Spesielt for 90 quintillen er det store utslag og denne verdien indikerer en høy spredning for kommunenes reisetider i den aktuelle sykehusstrukturen.



Figur 44. Analyse av reisetidene for de ulike alternative sykehusstrukturene. 25 quintillen (Q1), median (50 quintillen, Q2), median, gjennomsnitt, 75 quintillen og 90 quintillen ble kalkulert for alle alternative sykehusstrukturer i hver simulering. Rød stiple linje markerer posisjonen for løsning med lavest vektet gjennomsnittlig reisetid for hele landet.

Figur 45 viser i hvordan vektet reisetid for hele landet (turkis) sammenligner med Q1, median Q2, gjennomsnitt og 90 quintillen. Generelt hadde den alternative sykehusstrukturen med lavest vektet gjennomsnittlig reisetid for hele landet også lave verdier på de andre beskrivende statistikkene. Lav median kombinert med lav verdi for 90 quintillen, og lav median kombinert med lavt gjennomsnitt, ser ut til å samvariere med lav vektet gjennomsnittlig reisetid for hele landet, men dette ble ikke formelt testet med regresjonsanalyse.

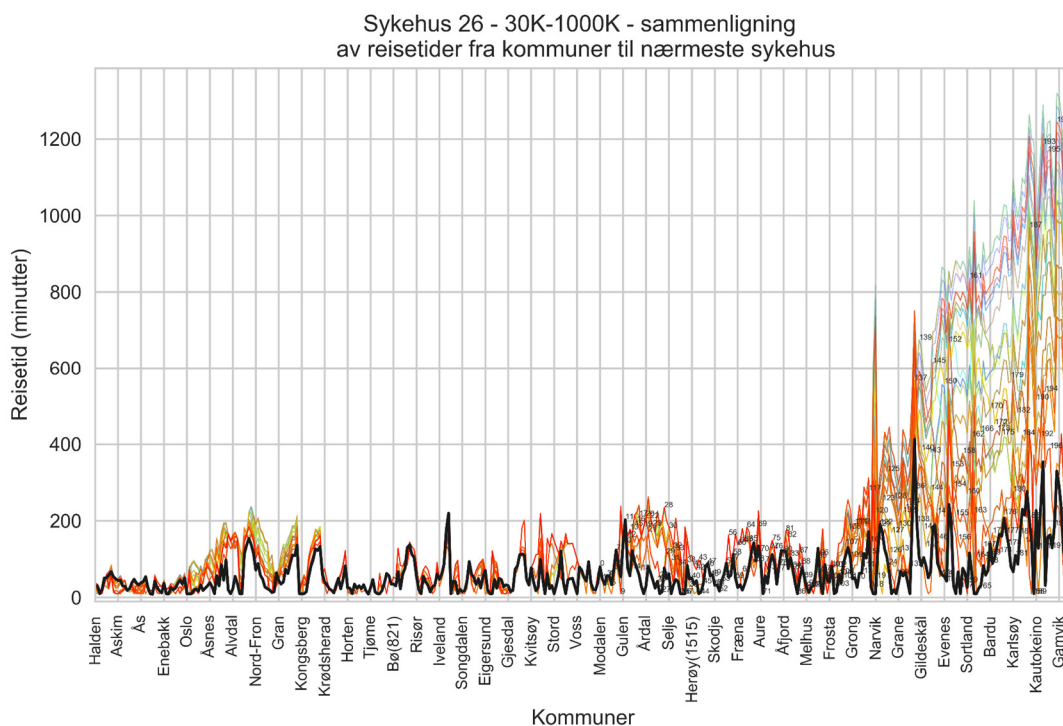


Figur 45. Representativ sammenligning mellom vektet gjennomsnittlig reisetid for hele landet og andre beskrivende statistikker: 42 kandidatsykehus. For hver alternative sykehusstruktur kalkulerte vi 25 quintillen (Q1), median (Q2 eller 50 quintillen), gjennomsnitt, 75 quintillen og 90 quintillen for kommunenes reisetid til nærmeste kandidatsykehus. Vi undersøkte hvordan vektet reisetid for hele landet (turkis) sammenligner med Q1, median Q2, gjennomsnitt og 90 quintillen. Generelt

hadde den alternative sykehusstrukturen med lavest vektet gjennomsnittlig reisetid for hele landet også lave verdier på de andre beskrivende statistikkene. Rødstiplet linje passerer gjennom alternativ sykehusstruktur med laveste verdi på y-aksen og viser hvor mange alternative sykehusstrukturer som har lavere verdi langs x-aksen. Røde markører, og tekst i firkantklammer, viser de 5 alternative sykehusstrukturene med lavest verdi på y-aksen.

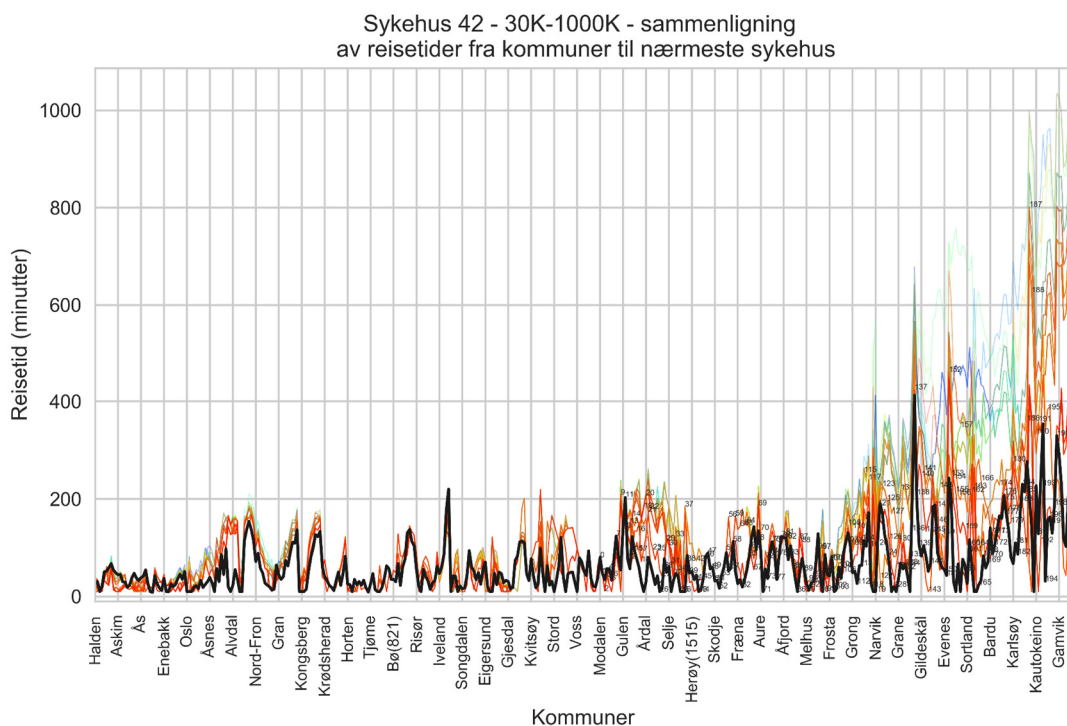
4.3.4 Fordeling av reisetid for ulike sykehusstrukturer

For undersøke hvordan ulike alternative sykehusstrukturer påvirker reisetiden for enkelt kommuner sammenlignet vi med reisetiden for hver kommune i dagens sykehusstruktur (akuttmedisinsk funksjon). Figur 46 og Figur 47 viser reisetider for alle 426 kommuner etter kommunenummer (fra sør til nord) sammenlignet med dagens reisetid med en sykehusstruktur som inneholder 47 sykehus med akuttmedisin (fordi vi teller kommunene ikke sykehusene, og to kommuner har flere sykehus med akuttmedisinsk beredskap). De store utslagene i reisetid er begrenset til enkelte regioner av landet, spesielt Nord-Norge er utsatt for store utslag i reisetiden.

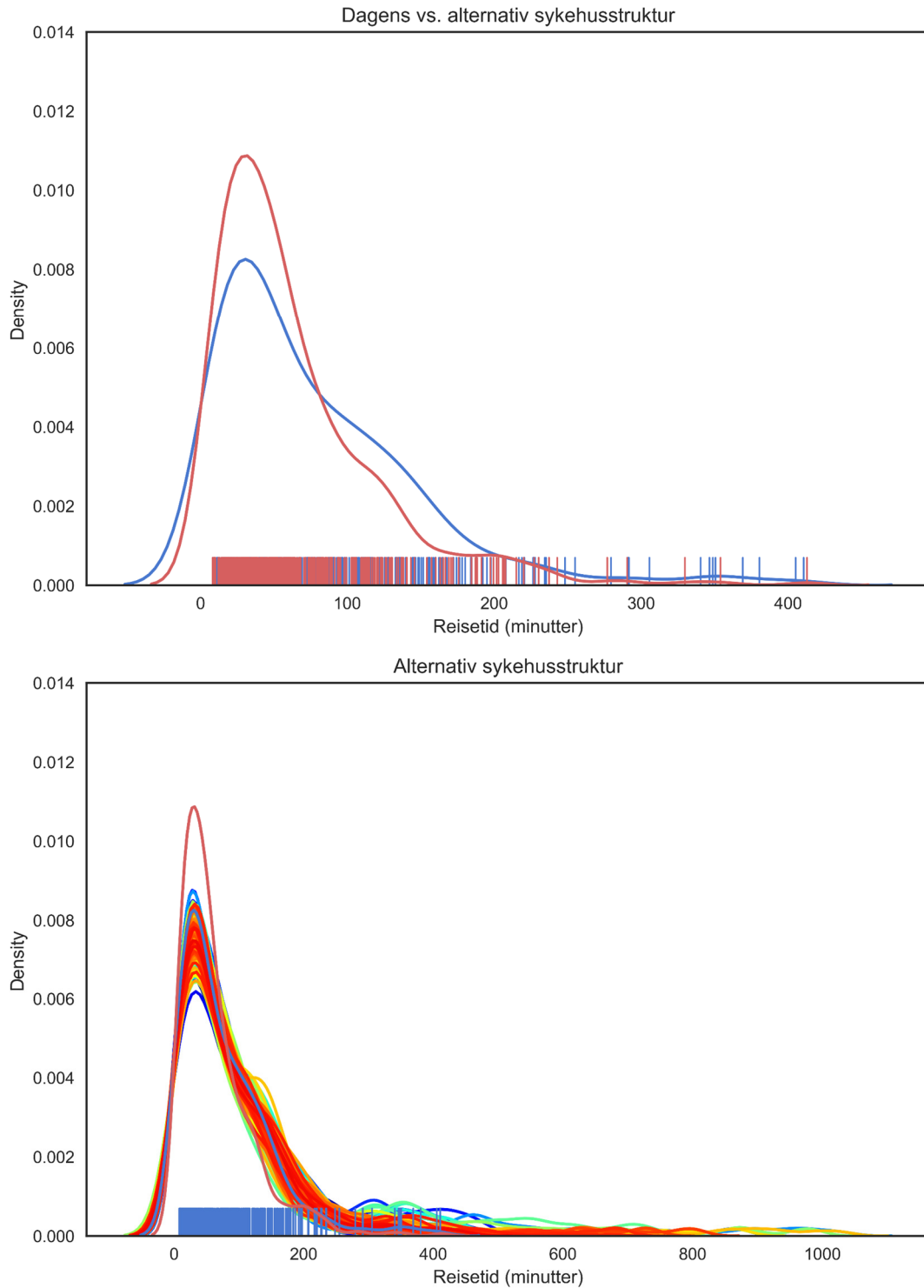


Figur 46. Reisetider for alle 426 kommuner etter kommunenummer (fra sør til nord). Svart linje viser dagens reisetid med en sykehusstruktur som inneholder 47 sykehus med akuttmedisin, mens de fargede linjene viser 200 gyldige sykehusstrukturer med 26 kandidatsykehus. Her ser man at de store utslagene i reisetid er begrenset til enkelte regioner av landet, spesielt Nord-Norge er utsatt for store utslag i reisetiden. Dagens sykehusstruktur gir for de fleste kommuner lavere reisetid enn alternativene

med 26 kandidatsykehus, men i store deler av landet gir 26 kandidatsykehus sammenlignbare reisetider. Det virker som om noen alternative sykehusstrukturer gjentas og ligger oppe på hverandre i figuren. Tallene viser trekknummeret: 0-199.



Figur 47. Reisetider for alle 426 kommuner etter kommunenummer (fra sør til nord). Svart linje viser dagens reisetid med en sykehusstruktur som inneholder 47 sykehus med akuttmedisin, mens de fargede linjene viser 200 gyldige sykehusstrukturer med 42 kandidatsykehus. Her ser man at de store utslagene i reisetid er begrenset til enkelte regioner av landet, spesielt Nord-Norge er utsatt for store utslag i reisetiden. Dagens sykehusstruktur gir for de fleste kommuner lavere reisetid enn alternativene med 42 kandidatsykehus, men i store deler av landet gir 42 kandidatsykehus sammenlignbare reisetider. Det virker som om noen alternative sykehusstrukturer gjentas og ligger oppe på hverandre i figuren. Tallene viser trekknummeret: 0-199.



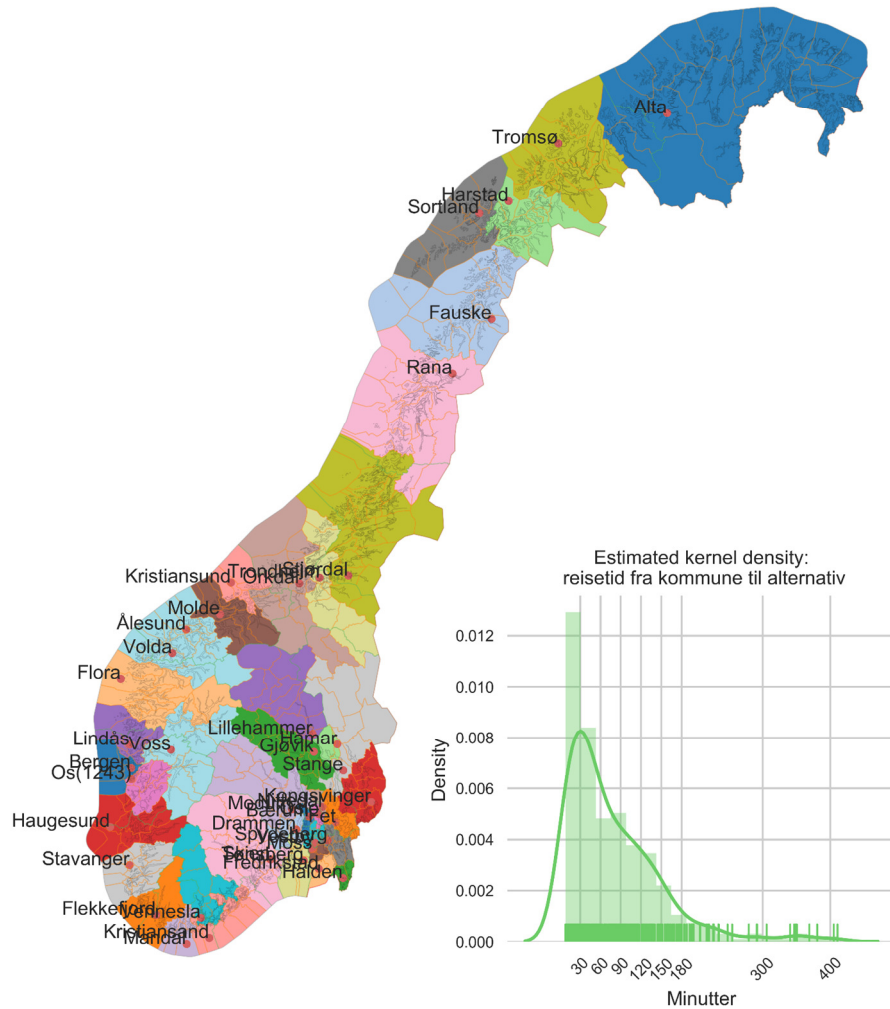
Figur 48. Sannsynlighetstetthet (fordeling) for reisetider fra kommuner til kandidatsykehus i alternativ sykehusstruktur med 42 kandidatsykehus. Øverst vises fordelingen for dagens akuttmedisinske funksjoner (rødt) med den alternative sykehusstrukturen med 42 kandidatsykehus som hadde lavest vektet reisetid per person for hele landet. Nederst vises fordelingen for samtlige 200 gyldige sykehusstrukturer sammenlignet med dagens akuttmedisinske funksjoner (rødt:

høyeste topp) og sykehusstrukturen med 42 kandidatsykehus som hadde lavest vektet reisetid per person for hele landet. Reisetider for løsning med lavest vektet gjennomsnittlige reisetid vises som rug plot i blått langs x-aksen.

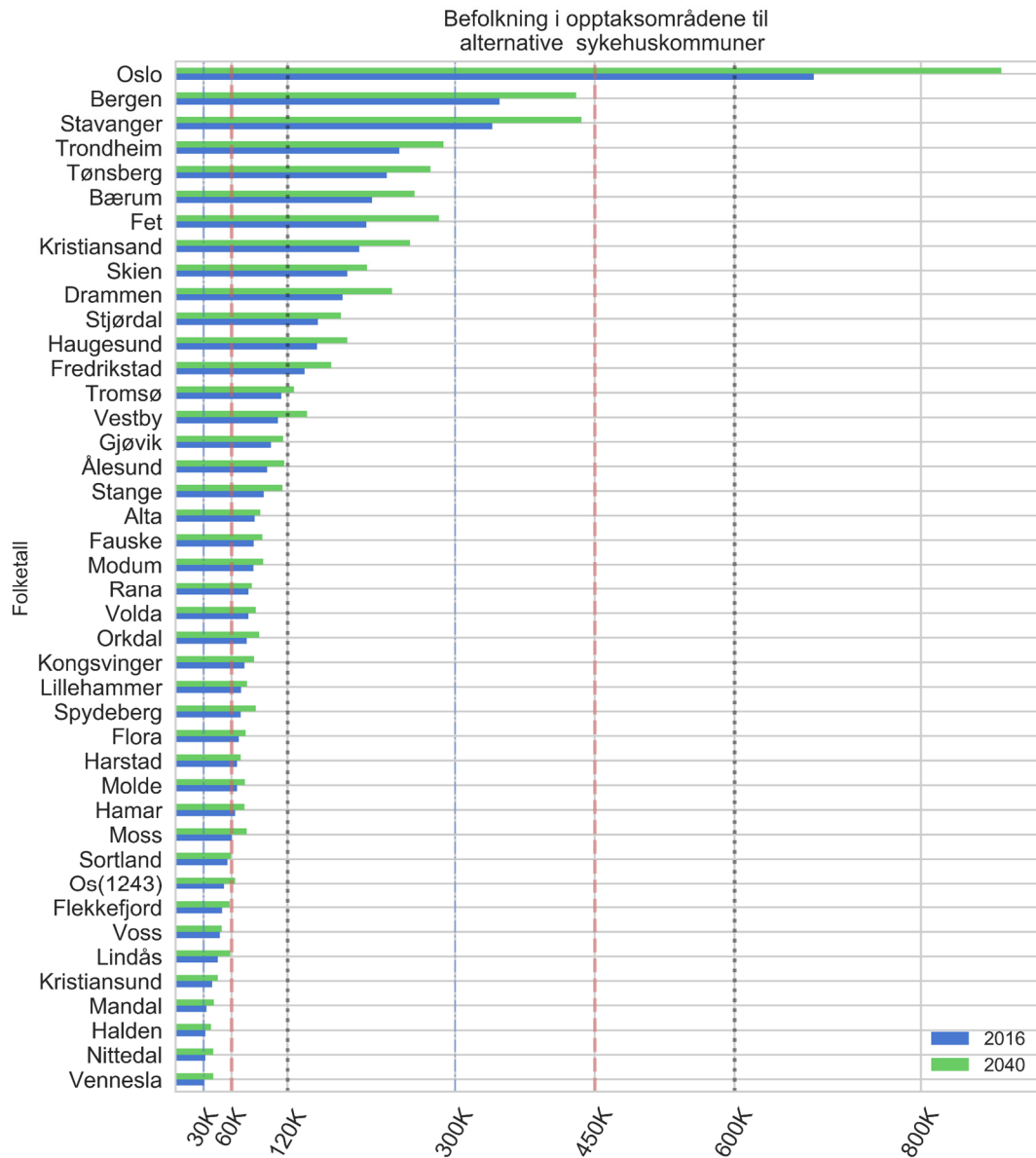
4.3.5 Hvordan ser de alternative sykehusstrukturene ut?

Algoritmen produserer opptaksområder og sykehusstrukturer som er som forventet. Det vil si, opptaksområdene danner sammenhengende enheter av rimelig størrelse på kartet (Figur 49) og med forventet befolkningsgrunnlag (Figur 50 og Figur 51). Figur 49 viser opptaksområdene for beste løsning med en sykehusstruktur med 42 sykehus. Disse er sammenlignbare med opptaksområdene i dagens sykehusstruktur. Figur 50 viser befolkningen i opptaksområdene i beste alternative sykehusstruktur med 42 kandidatsykehus, og Figur 51 viser fordelingen av størrelsen på opptaksområdene i de hundre første alternative sykehusstrukturene i simulering. Hovedinntrykket er at de fleste opptaksområdene som produseres har liten til moderat befolkning. Simulering med færre sykehus produserer flere kandidatsykehus med større befolkningsgrunnlag (data ikke vist).

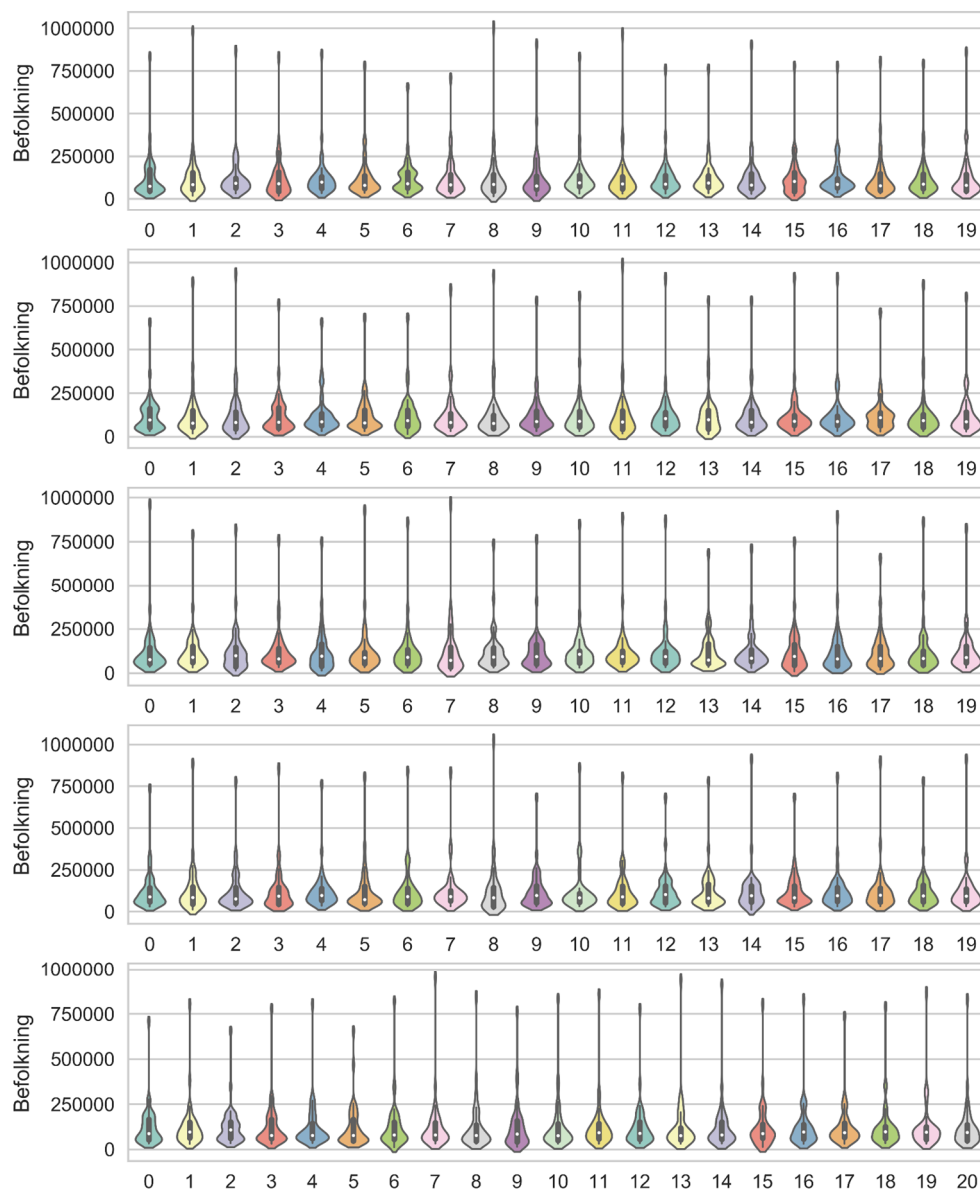
Opptaksområder for alternativ sykehusstruktur - alternativ



Figur 49. Opptaksområdene til beste alternative sykehusstruktur med 42 kandidatsykehus og > 30 000 innbygger & < 1 000 000 innbyggere. Legg merke til at fargepaletten gjentas og resulterer i at noen opptaksområder som ligger ved siden av hverandre kan ha samme farge, her gjelder det Ålesund og Volda. Markøren for kandidatkommune er satt i sentroiden for hele arealet til kommunene ut til territorialgrensen, det medfører for kystkommuner at markøren kan være plassert i havet utenfor. Innsatt figur viser sannsynlighetstetthet (fordeling) av kommunenes reisetider til nærmeste kandidatsykehus.



Figur 50. Befolkningen i opptaksområdene til 42 kandidatsykehus. Alle er over minstebefolkningsgrunnlag (blå stiplede linjer) for akuttmedisinsk beredskap i helsemodellen og majoriteten er over minstebefolkningsgrunnlag (røde stiplede linjer) for akuttkirurgisk beredskap. 13 kandidatsykehus har befolkningsgrunnlag (sorte stiplede linjer) for en barneavdeling, mens ytterligere 2 vil få det fram til 2040.



Figur 51. Representativ fiolin-figur som viser fordelingen av størrelsen på opptaksområdene i de hundre første alternative sykehusstrukturene i simulering av 42 kandidatsykehus. Hovedinntrykket er at de fleste opptaksområdene som produseres har liten til moderat befolkning. Simulering med færre sykehus produserer flere kandidatsykehus med større befolkningsgrunnlag.

5 Diskusjon

Kopi av Problemstilling fra bakgrunn:

- Kan det utvikles en helsemodell som tar høyde for pasientens ønske om best kvalitet og kortest reisetid samt våre geografiske utfordringer?
- Gitt at man legger parametrene befolkningsgrunnlag og reisetid til grunn for lokalisering av sykehusfunksjoner og ikke sykehus per se, hvordan fraviker dagens sykehusstruktur fra vår helsemodell?
- Fraviker opptaksområdene til dagens sykehusstruktur fra vår helsemodell?
- Hvilke områder er mest 'sårbare' og trenger mer enn andre gode akutte helsetjenester utenfor sykehus?
- Hvordan vil befolkningen i opptaksområdene til sykehusene utvikle seg over de neste 25 år (basert på SSBs 2040 hovedalternativ) og, basert på helsemodellen, vil det påvirke sykehusstruktur?

Vår helsemodell, som plasserer sykehus med varierende nivå av akuttberedskap basert på befolkningsgrunnlag og reisetid, er konsistent og et alternativ til dagens politiserte og kostbare lokaliseringprosesser. Alle områdene og dets befolkningen behandles med like prinsipper.

5.1 Helsemodellen

Vi finner at dagens sykehus i stor grad er hensiktsmessig plassert. Ingen av sykehusene som ble nedlagt siden sykehusreformen har tilstrekkelig befolkningsgrunnlag etter Helsemodellens prinsipper. Likevel berøres nærmest alle fylkene av helsemodellens sykehusstruktur. De mest påfallende endringer er 1) Reduksjon i antall sykehus med akuttkirurgisk beredskap fra dagens 45 til 31 sykehus 2) Opprettelse av Stort Akuttsykehus i Steinkjer og Akuttsykehus i Alta og 3) Odda, som landets minste sykehus i dagens sykehusstruktur, har et tilstrekkelig befolkningsgrunnlag og 4) Desentralisering av sykehusstrukturen i Oslo-området og Stavanger.

Det er få land i verden som har de samme utfordringer som Norge når det gjelder organisering av likeverdige helsetjenester. Kun Sverige, Finland og New Zealand har en like velstående befolkning med lignende spredt bosetting.

5.1.1 Befolkningsgrunnlag

Helsemodellen er bygget på to parameter som er avgjørende for plassering av sykehusene: befolkningsgrunnlag og reisetid. For minimum befolkningsgrunnlag har vi blant annet fulgt anbefalinger fra Nasjonal helse- og sykehusplan (St. meld nr. 11 (2016-2019), 2015b). I en operasjonalisering viser den to scenarier. Scenario 1 er basert på tilpassede akutfunksjoner, det vil si nivådeling, men kun med nivå 2 (Medisin) eller 3 (Medisin og Kirurgi). Scenario 2 har kun nivå 3 (Medisin og Kirurgi). Begge scenarier er inkonsistent gjennomført. På den ene siden beholder i scenario 1 Notodden og Tynset (befolkningsgrunnlag 42.000 og 18.000) akuttkirurgi, mens det nedlegges Kongsberg (50.000). I scenario 2 beholder Voss (30.000) akuttkirurgi, mens Stord (49.000) mister alle akutfunksjoner. Det er overraskende at samme dokument inneholder tydelige anbefalinger om minimum befolkningsgrunnlag, uten at disse anbefalingene følges i scenariene. Svakheten ligger først og fremst i at scenariene baserer seg på de nåværende sykehusene med dens opptaksområder, i stedet for å se på alternative sykehusstrukturer.

I forhold til dagens sykehusstruktur vil opptaksområdene i vår helsemodell variere betydelig og det er årsaken til at det opprettholdes like mange sykehus. Mange av kommunene som endret opptaksområde har lave befolkningstall. Som følge av dette fikk flere av de minste sykehusene: Tynset, Odda, Lærdal og Eid et eksistensgrunnlag. For eksempel blir opptaksområdet til Odda større når kortest reisetid legges til grunn og får tilført befolkningen i Suldal og Kvinnherad, som i dagens struktur sogner til Haugesund og Stord. Vi har konsistent allokert alle kommunene til nærmeste sykehus for de tre nivåene av akuttberedskap.

Sammenlignet med dagens sykehusstruktur, ekskludert for nye eller nedlagte sykehus, fikk 43 kommuner allokert et annet sykehus i helsemodellen. Førde sykehus, som i vår helsemodell ikke har barneavdeling, sogner til Haukeland sykehus. Likevel er det kommuner i opptaksområdet for medisin og kirurgi hvor befolkningen sendes til Ålesund og Gjøvik, og ikke Bergen når barnet blir sykt. I Nord-Trøndelag ble Stjørdalområdet allokert til Trondheim. Men fra nivå 4 fikk Steinkjer allokert store opptaksområder fra Mosjøen, noe som ga befolkningsgrunnlag til Stort Akuttsykehus med barneavdeling. Eksemplene over viser kompleksiteten i dagens sykehusstruktur. På den andre siden finnes det kommuner som sokner til forskjellige helseregioner,

avhengig av sykehusnivå. Opptaksområder følger i dagens sykehusstruktur oftest fylkesgrensene. Konsekvensen er lengre reisetid for pasientene. Skjåk kommune er et eksempel på dette. I dagens sykehusstruktur tilhører Skjåk kommune Lillehammer sitt opptaksområdet. Det nærmeste sykehus er imidlertid Nordfjordeid for medisin, Volda for kirurgi og kun for barn er nærmeste sykehus i Oppland (Gjøvik i Helsemodellen). Skjåk kommune sine tre sykehus tilhører tre forskjellige helseregioner i dagens sykehusstruktur. I mange tilfeller foregår lokale sykehusutredninger på bakgrunn av uhensiktsmessige opptaksområder, i stedet for å se en best mulig utnyttelse av helsetjenestene i et område som kan gå ut over dagens helseregioner. Dette mener vi er alvorlig, da det kan medføre at pasientene får lengre reisetid til behandling og helsetjenester plasseres på feil sted. Senere i dette kapittelet vil fordelene av å utrede et større området belyses med Oslo som eksempel.

De anslåtte verdier på de to parametere befolkningsgrunnlag og reisetid er som nevnt i metoden eksemplarisk og nødvendig for å kunne gjennomføre beregningene. Vi støtter oss på blant annet Helse- og omsorgsdepartementet m.fl. i våre anslag for minimum befolkningsgrunnlag på medisin og kirurgi. Helsemodellen har brukt minimum befolkningsgrunnlag i det laveste anbefalte områdene. For å tydeliggjør at tallene er eksemplarisk har vi valgt 30.000 (Medisin og Føden) 60.000 (Kirurgi) og 120.000 (Barnemedisin). Befolkningsgrunnlag for Føden ligger nær befolkningsgrunnlag for Medisin. I tillegg skaper medisin, føden og elektiv kirurgi synergieffekter i Helsemodellens medisinske sykehus (nivå 2).

Sykehus med akuttkirurgisk beredskap reduseres fra 45 til 31. Det er andre rapporter som anbefaler minimum befolkningsgrunnlag på henholdsvis 80.000 (Faglig Rådgivingsgruppe for sykehusstruktur til Nasjonal helse- og sykehusplan, 04.05.2015) og 120.000 for akuttkirurgisk beredskap. Vi har tidligere sett at det er få (13%) av alle øyeblikkelighjelps pasienter som trenger ett kirurgisk inngrep i løpet av innleggelser. I tillegg foreligger det dokumentasjon på at mange operasjoner kan trygt utsettes. Det vil si pasienten kan flyttes til akuttkirurgisk beredskap så lenge han eller hun mottar stabiliserende behandling. For de fleste av de akuttkirurgiske tilstander som haster mest (hjerneblødning og store traume) vil de minste sykehusene uansett ikke tilby passende helsetjenester. Dette er argumenter som taler for en høyere

minimum befolkningsgrunnlag for akuttkirurgisk beredskap, og som resulterer i færre men faglig mer solide kirurgiske avdelinger.

For barneavdelinger har vi ikke funnet et godt fundert minimum befolkningsgrunnlag. Men våre resultater viser at ved 120.000 er antallet barneavdelinger nærmest uendret sammenlignet med dagens sykehusstruktur. Minimum befolkningsgrunnlag på 100.000 hadde gitt et likt antall barneavdelinger (Molde oppgraderes). For å opprettholde alle dagens barneavdelinger (Arendal, Førde og Alta), bortsett fra Kristiansund som uansett vil sokne til Molde, må minimum befolkningsgrunnlag senkes til 85.000.

5.1.2 Reell befolkningsgrunnlag

Det er fristende å senke kravet til befolkningsgrunnlag i tilfeller der fakkeltog og lokalpolitisk press får gjennomslag i media. Resultatet kan være en tilsynelatende dekning i sparsomt befolkede områder. Her kan det diskuteres om befolkningsgrunnlag per se er utelukkende en riktig forutsetning for akuttberedskap. For eksempel, er det i pasientens interesse å opprette en barneavdeling i Alta? Vi mener at det reelle befolkningsgrunnlaget bør legges til grunn ved denne eller lignende diskusjoner. Vi forstår det reelle befolkningsgrunnlaget som befolkningen som kan nå sykehuset raskere med biltransport enn lufttransport. Det er kun det reelle befolkningsgrunnlag som vil få raskere tilgang til helsetjenester ved ett sykehus i nærområdet. Ut fra et tidsperspektiv er sykehusets lokalisering ikke like viktig i de tilfeller der pasienter når sykehus raskere med lufttransport enn med bil så lenge luftambulans er tilgjengelig. En desentralisering er antakeligvis ikke fordelaktig når det gjelder helsetjenestens kvalitet for denne pasientgruppen. Kort sagt, når pasienten først er i lufta kan turen like godt gå til Tromsø uten at nevneverdig tid går tapt. Det reelle befolkningsgrunnlaget innenfor tre timer reisetid vil i Alta i 2040 fortsatt være < 60.000, og innenfor to timer rundt 40.000, noe som er under halvparten av det totale befolkningsgrunnlaget. I tillegg er det langt under befolkningsgrunnlaget for barneavdelinger. Dette eksempelet illustrerer at ved plassering av somatisk akuttberedskap bør helsetjenester utenfor sykehuset tas med i vurderingene.

Generelt vil lavere minimumskrav for befolkningsgrunnlag for akuttberedskap resultere i et økt antall sykehus, eller flere sykehus med høyere nivå på

akuttberedskapen, områder med lavere befolkningstetthet. Konsekvensen kan bli mindre solide sykehus. Er det bedre med to kirurgiske sykehus med befolkningsgrunnlag på 40.000, eller ett sentralt med et befolkningsgrunnlag på 80.000? Ideell befolkningsgrunnlag, og spesielt den øverste verdien er fra et samfunnsøkonomisk ståsted godt fundert for nivå 2 og 3, mens det for barnemedisin kan problematiseres. Justering av den øvre verdien i spennet vil likevel kun få konsekvenser i de største tettstedene. Oslo Nord (Ullensaker) og Sandnes Sykehus fikk for eksempel livsgrunnlag fordi Stavanger og Oslo Øst (Akershus) har et befolkningsgrunnlag over ideell befolkningsgrunnlag. Mens det nye sykehuset i Oslo Sør (Ski) ble opprettet og fikk barneavdeling fordi befolkningsgrunnlaget ikke kunne tas imot av Oslo uten å overstige det ideelle befolkningsgrunnlaget.

5.1.3 Reisetid

Reisetid er det andre parameter som er viktig for plassering av sykehusene. Maksimum reisetid ble satt til 60 minutter. Ideelt skulle hele befolkningen ha raskest mulig tilgang til et sykehus som tilbyr alle nødvendige akutte helsetjenester. I Helsemodellen kan sykehus sentraliseres så lenge 90% av befolkningsgrunnlaget er innenfor 60 minutter. Det siktes dermed på flest pasienter på færrest sykehus innenfor 60 minutters reisetid. Noen tettsteder med tilstrekkelig befolkningsgrunnlag vil på grunn av sentraliseringsprioritering miste sykehus. Tre eksempler er Moss, Sandefjord og Hamar som mister sykehus, fordi de ligger innenfor 60 minutters reisetid til Sarpsborg/Fredrikstad, Tønsberg og Elverum. Lavere maksimum reisetid vil med vår metode resultere i flere nivå 2 sykehus i relativ tett befolkede områder og mange flere nivå 1 Helsehus + over hele landet. Igjen kan en stille spørsmålet om hvorvidt det er bedre med to små eller enn ett stort sykehus? Denne masteroppgaven argumenterer for at sentraliseringen i Helsemodellen tilrettelegger for å skape faglig solide sykehus i tettbefolkede områder, mens det samtidig opprettholder faglig forsvarlige sykehus i mindre tett befolkede områder.

To prinsipper ligger til grunn. For det første ønsker vi å vise en pasientrettet akutt håndtering som inkluderer alle ledd som utfører helsetjenester, også de utenfor sykehus. For det andre ønsker vi å vise ved bruk av de to avgjørende parameter, befolkningsgrunnlag og reisetid, hvordan datasett kan brukes med en konsistent

metode til å plassere helseinstitusjoner likeverdig, og der hvor flest pasienter vil ha nytte av dem.

5.1.4 Helsemodellens struktur og logikk

Som første prioritering ved helsemodellens metode for plassering av sykehusene fikk alle universitetssykehusene et sykehus. De er i dagens sykehusstruktur størst og regionalt plassert over landet. Deretter fikk tettsteder >50.000 et sykehus. Det tilsvarer i SSBs senterhierarki det høyeste nivå og defineres som landsdelsentre. Med befolkningstall fra 2016 finnes det ti tettsteder >50.000. I tillegg bestemte vi oss for at ingen sykehus skulle ligge utenfor tettsted <5.000. Det tilsvarer i SSBs senterhierarki det nest laveste nivå. Av pragmatiske hensyn, for å ikke legge ned sykehus med tilstrekkelig befolkningsgrunnlag, kunne også tettsteder med sykehus <5.000 være kandidat for lokalisering av sykehus. Tynset, Lærdal, Nordfjordeid og Odda fikk derfor sykehus, mens Gravdal havnet under maksimum befolkningsgrunnlag. Hadsel sykehus ble derimot på grunn av lavere gjennomsnittlig reisetid til befolkningsgrunnlaget flyttet til nærliggende tettstedet Sortland. Disse prioriteringene ble foretatt for å unngå plasseringer i ”ødemark” mellom to tettsteder. I tillegg vil befolkningsveksten framover være større i og rundt tettstedene enn utenfor (Leknes, 2016). Det kan imidlertid diskuteres om også tettsteder med mindre befolkningstall bør være sykehuskandidater.

Helsemodellen er en videreutvikling av enkle rapporter (NOU, 1998:9, St. meld nr. 11 (2016-2019), 2015b) og viser hele somatiske medisin. Innenfor hvert enkelt nivå vil tilbud og behov for helsetjenester variere avhengig av befolkningsgrunnlaget. Det må ikke praktiseres likt over hele landet, så lenge pasientens interesse er i varetatt. For eksempel må ikke alle nivå 2 og 3 sykehus i Oslo området (Oslo Nord, Diakonhjemmet og Lovisenberg) tilby fødeavdelinger. Det kan være hensiktsmessig at det sentraliseres til nivå 4 (Oslo Øst - Akershus, OUS og Oslo Sør Ski) hvor det også finnes barneavdelinger. Ved dagens sykehusstruktur har Bærum Sykehus uten barneavdeling, en fødeavdeling. På den andre siden kan det være fornuftig med en større differensiering innenfor nivåene. Kan det for eksempel opprettholdes akutt ortopedi, spesielt i områder med økt behov, ved lavere befolkningsgrunnlag enn for akuttkirurgi? Ved dagens sykehusstruktur har Kongsberg ett slikt helsetilbud. Eller,

kan store lav befolkede områder som ikke har fått barneavdeling på grunn av manglende befolkningsgrunnlag (Førde, Mosjøen og Alta) ha en barne satellitt hvor avklarte barn kan ferdigbehandles og/eller følges opp videre poliklinisk?

Vi åpner her for en behandlings- og prosedyre relatert nivåinndeling basert på pasientvolum og indirekte på befolkningsgrunnlag. Eksempel på nasjonal organisering av avdelinger for syke nyfødte viser hvordan Helsemodellen kan appliseres til å gjennomføre konsistent tildeling av avanserte behandlinger. Mange elektive helsetjenester vil derimot ikke følge samme logikk, og pasientvolum kan skapes i mindre sykehus innenfor en akseptabel reisetid for pasienten. Akutte prosedyrer som traume, percutaneous coronary intervention (PCI) og annet intervensjonsradiologi eller hjernekirurgi kan tildeles sykehusene når minimum pasientvolum er kjent. Ved slike akutte prosedyrer er reisetiden en tilleggsfaktor av varierende betydning. Pasientvolum er ofte vanskelig å definere siden studier vil vise varierende resultater. Muligens er det mer enn pasientvolum en direkte sammenheng med operatørens kompetanse og kvaliteten av prosedyren (Xu et al., 2016).

Kompetansen er derimot oftest opparbeidet ved ett sykehus med høyt pasientvolum. Med andre ord kan i teorien ett erfarent team av kirurger utføre akutte prosedyrer av høy kvalitet uansett beliggenhet eller pasientvolum. En løsning som er avhengig av enkeltpersoner må derimot ansees som sårbar og mindre forutsigbar. Helsemodellen har som mål til å skape kompetanse gjennom faglig solide sykehus framfor å være avhengig av enkeltpersoner.

Akutt PCI er ett eksempel på en prosedyre der reisetid er av vesentlig betydning. I en 15 år gammel rapport fra Sintef ble PCI anbefalt som foretrukket behandling, framfor trombolytisk behandling, ved akutt hjerteinfarkt (Wiseth, 2002). I mellomtiden har denne behandlingen blitt etablert i alle 6 universitetssykehusene, bortsett fra Akershus. Arendal som eneste ikke universitetssykehus har også innført behandlingen. Akutt PCI behandling må startes, ifølge guidelines, innen 120 minutter fra diagnosetidspunkt for å være foretrukket i forhold til tradisjonell behandling (Levine et al., 2011). Kravet om pasientvolumet til å ytre kvalitativ god PCI er omdiskutert (Kumbhani and Nallamothu, 2017). I Sverige utføres behandlingen i langt flere sykehus per innbyggere enn i Norge (Kalseth, 2011), og med god kvalitet når kravene om kompetanse og retningslinjer følges (Chung et al., 2015).

I skrivende stund pågår det en diskusjon om Bodø skal etablere et slikt tilbud, fordi det mangler sykehus som tilbyr akutt PCI mellom Tromsø og Trondheim. Bodøs reelle befolkningsgrunnlag innen 120 minutter er opp imot 70.000. Styret i Helse Nord har valgt å utsette opprettelse av akutt PCI enhet ved Bodø sykehus, og etterspurt ytterligere informasjon. Logikken i helsemodellen er opptatt av at det tilbys likeverdige helsetilbud til flest mulig over hele landet etter de samme kriteriene. Spørsmålene er derfor: 1) Er dagens plassering av akutt PCI i pasientens interesse? 2) Hvilke andre sykehus har forutsetninger som Bodø? 3) Finnes det andre muligheter som kan gi en større andel av befolkningen tilgang til akutt PCI?

For det første, plassering på universitetssykehusene gir flest pasienter tilgang på akutt PCI. Arendal er derimot suboptimalt plassert og Kristiansand hadde gitt flere pasienter med hjerteinfarkt tilgang på akutt PCI innen 120 minutter. For det andre har Ålesund langt større befolkningsgrunnlag innen 120 minutter enn Bodø og ligger også langt (>5 timer) fra nærmeste PCI sykehus. Hvis det skal etableres flere sykehus med akutt PCI bør Ålesund derfor vurderes først. For det tredje vil ett nytt PCI sykehus i Bodø kun forbedre tilgang til de som bor nærmest sykehuset. I Helse Nord vil, med Tromsø og Bodø, fortsatt cirka >60% av befolkningen være utenfor 120 minutters reisetid. I dagens ambulanshelikopterbasestruktur er teoretisk 99 prosent av befolkningen dekket innen 45 minutter (NOU, 2015:17). Det foreligger imidlertid ingen krav om responstid som det gjør for ambulansetjeneste forøvrig. Lufttransport, som i dag praktiseres over hele landet til å transportere pasienter med blant annet hjerteinfarkt til akutt PCI behandling har ofte begrenset kapasitet. I tillegg kan værforholdet være en begrensende faktor. Værforholdet kan vi ikke gjøre noe med, mens kapasiteten for lufttransport, framfor nytt PCI sykehus, bør vurderes. Potensielt er dette en strategi som vil gi en langt større andel av befolkningen tilbud på akutt PCI enn et nytt PCI senter. I tillegg vil det kunne forbedre akutt helsetilbud for øvrig, det vil si annen behandling for akutt hjerteinfarkt og alle andre akutte helsetjenester. Det kan argumenteres for at slike diskusjoner bør føres med et helhetlig (alle nivåer og helsetjenester) pasientrettet perspektiv, heller enn basert på en enkel prosedyre i en Helseregion.

Dette fører oss over til Helsemodellens kommunale akuttberedskap med helsetjenester utenfor sykehuset og Helsehus (Nivå 0 og 1). Den akuttmedisinske kjeden starter ikke

på, men utenfor sykehuset. Kommunal akuttberedskap er avgjørende for et likeverdig helsetilbud spesielt i distriktene, (NOU, 2015:17). Helsehus ansees som framtidsrettet å kostnadsbesparende for å avlaste de høyere nivåene (Leonardsen et al., 2017, St. meld nr. 47 (2008-2009), 2009). Med andre ord: Alle helsetjenester som kan opprettholdes med god kvalitet utenfor sykehuset bør utføres ved Helsehus. Av den grunn er Helsehus ikke begrenset til distriktet. Det er en glidende overgang til høyere nivå og en videreutvikling av samhandlingsreformen. Nivå 1, det vil si helsehus kan ha en bred spredning i oppgaver, inklusive forebyggende folkehelseiltak, avhengig av befolkningsgrunnlaget og reisetid til høyere nivå.

Helsehus+ er tilsvarende dagens distriktsmedisinske senter (DMS). I dag etableres de DMS uten spesifikke kriterier i kommunal regi, der reisetid til nærmeste sykehus er lang. I et akuttberedskaps perspektiv skal de kunne erstatte til en viss grad manglende sykehusdekning ved å stabilisere pasienter og starte den akuttmedisinske kjeden tidligst mulig. I tillegg vil observasjonsenger kunne redusere innleggelses ved sykehus og vanlige sengeplasser gir mulighet for overflytting fra sykehus for videre behandling (Garåsen et al., 2007). Helsehus+ skal balansere den sentralisering av sykehusene og sikter på å behandle mest mulig nærmest hjemmet. Dette er både i økonomisk og pasientens interesse (Lappegard and Hjortdahl, 2014b). Som følger av dette viser denne masteroppgaven kun Helsehus + og understreker at de akuttmedisinske tjenester utenfor sykehuset må tilrettelegges for å tilstrebe likeverdige helsetjenester. En stor andel av kommunene er i dagens sykehusstruktur (...) og Helsemodellen (164) utenfor maksimum reisetid (60 minutter) til nærmeste sykehus. Ål, Fagernes, Otta, som alle har ett befolkningsgrunnlag >10.000, er bare noen eksempler hvor det er etablert en variant av Helsehus+. Vi har ikke funnet kilder hvor alle lignende helseinstitusjoner i Norge er registrert. I Finnmark har de fleste kommuner etablert helsestuer med lavere befolkningsgrunnlag (NOU, 2015:17). De har også i Helsemodellen sin hensikt. Vi har konsistent brukt kriterier på reisetid (>60 minutter til nærmeste sykehus) og befolkningsgrunnlag (5.000) for å tildele Helsehus+. Begge verdiene kan diskuteres, men vi har ikke funnet noen publikasjoner som diskuterer verken reisetid eller minimum befolkningsgrunnlag til lignende institusjoner. For eksempel kunne krav om befolkningsgrunnlag være lavere når reisetiden overstiger 120 minutter. I tillegg kan det gjøres en tilsvarende analyse for

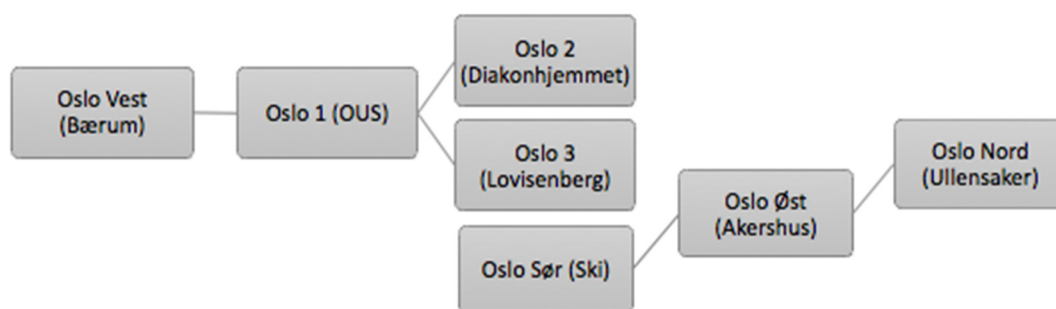
barneberedskap der det er langt flere kommuner som er utenfor 60 minutters reisetid til nærmeste sykehus. Alle sykehus som nedlegges i Helsemodellen er kandidater til Helsehus+. De kan dermed brukes videre uten døgntilgjengelig anestesiberedskap og betjene befolkningen med helsetjenester av god kvalitet i henhold til kompetanse og befolkningsgrunnlaget.

Helsedirektoratet publiserte nylig en rapport om fremtidens organisering av legevakt i små og mellomstore kommuner (Skyvulstad Hilde, 2017). I rapporten benyttes en lignende tilnærming med nivåinndeling (nivå 1-3) som er delvis basert på befolkningsgrunnlag. Nivå 1 er en hovedlegevaktsentral med døgntelefonberedskap som bør ha minst 100.000 som befolkningsgrunnlag. Nivå 2 er dagens legevakt med mulighet for observasjonssenger, mens nivå 3, som ikke har lege fysisk til stede, er satellitter i sparsomt befolkede områder. Formålet er å sikre en likeverdig legevaktstjeneste med mulighet for bakvakt konferering, gjennom større legevaktdistrikter, i alle områder. Befolkningsgrunnlaget til hovedlegevaktsentral tilsier en plassering i vår nivå 3 (Akuttsykehus, median befolkningsgrunnlag 135.000) som tilsvarer 31 sentraler over hele landet. Mens nivå 2 ligger i vår nivå 0/1 (Legevakt/Helsehus), og nivå 3 tilsvarer en undergruppe i vår nivå 0 (Legevakt). På denne måten har legevakten en flytende overlapping og direkte integrering i spesialisthelsetjenesten.

5.1.5 Sykehusstruktur med opptaksområder og helseregioner med fylkesgrenser

Dagens sykehusstruktur har sin opprinnelse fra en tid da fylkeskommunene eide sykehusene. I helsemodellen kommer pasienten interesse foran byråkratiske grenser. En kort diskusjon av sykehusene i Oslo belyser nettopp dette. Oslo-området har ett befolkningsgrunnlag over 1.400.000. Teoretisk ville fem sykehus være tilstrekkelig. To Medisinske Sykehus i Oslo og et Stort Akuttsykehus i henholdsvis vest, sør og øst. Dette bli for teoretisk og er urealistisk med tanke andre oppgaver som for eksempel utdanningsinstitusjon. Helsemodellen tar derfor hensyn til dagens universitetssykehusene. I tillegg tas det hensyn til dagens sykehusstruktur med Lovisenberg og Diakonhjemmet. Det er allikevel interessant å se at det innenfor Oslo kommunes grenser ikke trengs en annen organisering med tre sykehus enn dagens, det

vil si et Medisinsk Sykehus (Lovisenberg), et Akuttisykehus (Diakonhjemmet) og et Stort Akuttisykehus (Oslo universitetssykehus). Forutsetning er en mer hensiktsmessig fordeling mellom sykehusene utenfor Oslo kommunes grenser. Det behøves ikke nytt Stort Akuttisykehus i Oslo, men et Stort Akuttisykehus i Sør (Ski kommune), et Medisinsk Sykehus i Nord (Ullensaker kommune) og oppgradering til Stort Akuttisykehus av Bærum Sykehus. Når befolkningsgrunnlaget og reisetid legges til grunn, blir denne løsningen mest hensiktsmessig (Figur 52).



Figur 52. Sykehusene i Oslo region.

Dette vil gi totalt syv sykehus, hvorav fire med barneavdelinger. De to nye sykehusene vil ligge desentralisert utenfor Oslo kommune. Oslo Sør i Ski vil fylle tomrommet med et stort befolkningsgrunnlag (rundt 200.000) i vekst. Lokaliseringen mellom Akershus universitetssykehus og Sykehuset Østfold gir befolkningsgrunnlaget raskere helsetjenester. Oslo Nord i Ullensaker vil kunne avlaste Akershus universitetssykehus, som bør betjene de østlige bydelene i Oslo. Oslos befolkning vil ha uendret kort reisetid til sykehusene. Samtidig betjener Oslo Sør bydelen Søndre Nordstrand og avlaster Sykehuset Østfold for framtidig vekst. En kan også argumentere ut fra miljøhensyn da det mulig medfører mindre pendlertrafikk enn ett ekstra sykehus i Oslo kommune.

Det er flere knappe avgjørelser i fordeling av befolkningsgrunnlag til tettstedene. En kneppen kamp stod mellom Odda og Voss. Begge byene lå nærmest likt under minimum befolkningsgrunnlag. Men Otta er nærmest Suldal Kommune i Rogaland og Kvinnherad i Hordaland, og hadde derfor et større befolkningsgrunnlag enn Voss. Steinkjer Sykehus kapret Inderøy kommune framfor Levanger, som sikret dem >30.000 befolkningsgrunnlag. Steinkjer Sykehus fikk deretter kirurgisk akuttberedskap, fordi det ligger mellom de to Medisinske Sykehus Namsos og

Levanger, og hadde på grunn av store deler av Mosjøens opptaksområdet i Nordland, til slutt befolkningsgrunnlag for Stort Akuttisykehus med barneavdeling. Nordfjord sykehus i Sogn Fjordane kom over 30.000 fordi kommunen er nærmest Vanylven kommune i Møre og Romsdal og Skjåk kommune i Oppland. Ikke minst er Elverum, etter å ha mistet befolkningsgrunnlag fra Tynset Sykehus til Orkdal Sykehus i Sør-Trøndelag, kun over befolkningsgrunnlag for Stort Akuttisykehus når det tas befolkningstall fra skrivende stund. En mer nøyaktig analyse som ta hensyn til andre faktorer er derfor nødvendig.

En faktor er planlagte og fremtidige veiprosjekter. De områder med lengst reisetid er oftest de med en sparsom befolkning som Finnmark, Helgelandskysten eller Sogn og Fjordane. De største veiprosjekter finner vi derimot oftest i tett befolkede områder og mellom større tettsteder. Det kan derfor knyttes usikkerhet til om fremtidige veiprosjekter vil redusere reisetiden betydelig for områder med lengre reisetid til akuttberedskap. Det er ofte begrenset tidsbesparelse ved veiprosjekter i Innlandet utenom hovedveiene. Til og med utbygging av E6 mellom Ringeby og Otta vil for eksempel kun gi en innsparing på 15 minutters reisetid på 56 kilometer. Prosjekter som E39 Rogfast tunnel som krysser Boknafjorden og Kvitsøyfjorden mellom Stavanger og Haugesund eller ferjefri strekning mellom Ålesund og Molde vil imidlertid spare omtrent 40 minutter. Det er muligens i slike kystområder hvor tunneller eller broer kan forkorte reisetiden betydelig. En interessant problemstilling er om veiprosjekter kan uansett bidra til å frigjør kapasitet i lufttransport for de mest utilgjengelige områdene.

Fremtidig befolkningsutvikling er en annen viktig faktor som diskuteres i masteroppgaven. Befolkningen vil fram til 2040 vokse om lag 20 % og sentralisere Norges befolkning mot de større tettstedene. Likevel vil nærmest like mange bo > 60 minutter fra sykehusene.

Denne oppgaven har vist at Helsemodellens sykehusstruktur basert på dagens befolkning er meget levedyktig på befolkningsgrunnlaget i 2040. Det vil etter våre kriterier kun være behov for ett nytt sykehus (Stjørdal). I de største tettstedene vil det være nødvendig med bedre kapasitetsfordeling mellom sykehusene. Alle sykehusene under minimum befolkningsgrunnlag som ble lagt ned i Helsemodellen vil fortsatt ha

lavt befolkningsgrunnlag. Dagens sykehusstruktur vil derimot møte betydelige kapasitetsutfordringer i de største tettstedene. Sykehusene vil dermed, på grunn av størrelse, ikke være samfunnsøkonomisk effektive og tilfører befolkningsgrunnlaget unødvendig reisetid.

Sist, men ikke minst ønsker vi å påpeke at Helsemodellen gir en regioninndeling basert på universitetssykehusene og dens nærmeste fylker. De seks universitetssykehusene gir mer homogene og sammenlignbare regioner. I utgangspunktet er dette ikke revolusjonært, men i forhold til dagens organisering vil det gi universitetssykehus i Stavanger en egen region sammen med Sørlandet, som er i dag del av Helse Sør-Øst. Fra ett faglig ståsted er alle regionene autonome, selv om Tromsø framstår som det svakeste under vår ideelle befolkningsgrunnlag for dette nivå. Andre konstellasjoner kan derfor være mer hensiktsmessig. Tar man utgangspunktet i de tre største universitetssykehusene (Oslo, Bergen og Trondheim) vil forskjellen i størrelse mellom regioner øke, men er fortsatt mindre enn ved dagens organisering. Fire regioner, hvor de to nordligste (Tromsø og Trondheim) og de to på Sør-Vestlandet (Bergen og Stavanger) er slått sammen vil gi nærmest lik størrelse mellom regionene fra 1.209.000 til 1.440.000. Overført til dagens organisering, vil en region danne et Regional Helseforetak. Helseforetakene kan være nærmest uendret, men det kan diskuteres om en eller flere nivå 4 sykehus (19 Stort Akuttisykehus) med tilhørende sykehus er en faglig mer hensiktsmessig cluster på helseforetak. I siste NOU om helseregionen og organiseringen forelå det an generell uenighet om antallet slik at det ble ingen endring fra dagens sykehusstruktur.

5.2 Aktuelle helsepolitiske prosesser knyttet til sykehusstruktur

Aktuelle helsepolitiske sykehusstruktur diskusjoner som er beskrevet ovenfor vil her belyses i henhold til resultatene.

5.2.1 Funksjonsfordeling mellom Helgeland sykehusene

Vår helsemodell viser at det foreligger befolkningsgrunnlag til to sykehus. Ett Akuttisykehus med både akutt medisinsk og kirurgisk beredskap, og ett Medisinsk Sykehus. Sykehusene ligger henholdsvis i Mosjøen og Mo i Rana. I tillegg er det

behov og befolkningsgrunnlag for to Helsehus + i Brønnøysund og Sandnessjøen. Den organisering av akutte helsetjenester er tilsvarende Alternativ 2b-1, som utredes for tiden av Styret.

Ingen av sykehusene har befolkningsgrunnlag til Stort Akuttsykehus. Barn sokner derfor til både Bodø og Steinkjer Sykehus.

5.2.2 Funksjonsfordeling mellom Sykehus Innlandet

Styret i Sykehuset Innlandet har vedtatt et nytt stort hovedsykehus ved Mjøsbrua. I tillegg skal det utredes alternativ med 1, eventuelt 2, av de tidligere sykehusene i Gjøvik, Hamar, Lillehammer og Elverum. Mest sannsynlig vil utredningen vise at Lillehammer og eventuelt Elverum fortsatt skal ha Medisinsk sykehus, mens Gjøvik og Hamar nedgraderes til distriktsmedisinske senter tilsvarende våre Helsehus+, fordi de ligger nærmest hovedsykehuset ved Mjøsbrua. I tillegg dekker Lillehammer og Elverum henholdsvis Gudbrandsdalen og Østerdalen som i utkanten er utsatt for lange reisetid.

Med vår helsemodell må et sykehus ligge i et tettsted på minst 5.000. Ved Mjøsbrua er det ikke et tettsted og etter modellen ville et sykehus ikke bli plassert der. Vi har tidligere beskrevet hvorfor det ikke er hensiktsmessig å plassere et sykehus utenfor tettsteder.

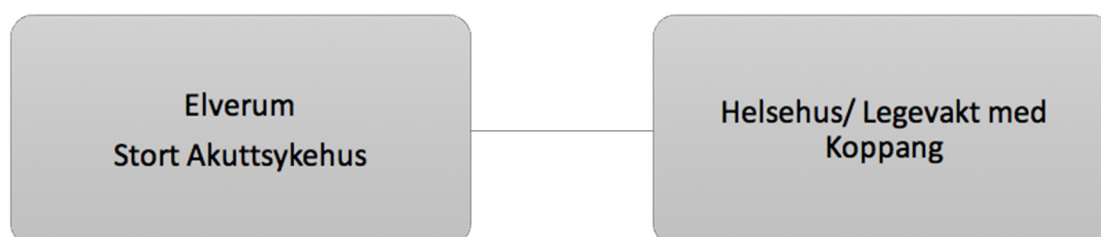
Etter Helsemodellen foreligger det befolkningsgrunnlag for to Store Akuttsykehus i Innlandet, et Akuttsykehus og et Medisinsk Sykehus. Innenfor maksimum reisetid er den mest sentraliserende fordelingen med færrest sykehus, et Stort Akuttsykehus i både Gjøvik og Elverum, og ett Akuttsykehus i Lillehammer (**Feil! Fant ikke referansekilden.** og **Feil! Fant ikke referansekilden.**). Ringsaker kommune ved Mjøsbrua vil sogne til Gjøvik sykehus. I tillegg foreligger det befolkningsgrunnlag, på grunn av Oppdal og Røros kommune i Sør-Trøndelag for å opprettholde et Medisinsk Sykehus på Tynset. Kommunene i dette området vil ha akuttkirurgisk beredskap ved Orkdal sykehus. Flere kommuner vil allikevel ligge utenfor maksimum reisetid, og det foreligger befolkningsgrunnlag for tre Helsehus+ i Koppang, Otta og Fagernes. Hamar vil ikke ha et sykehus, fordi Helsemodellen sikter på færrest mulig sykehus. Befolkningsgrunnlaget til Hamar er innenfor 60 minutters reisetid til Elverum, mens

det er ikke det omvendt. Et Stort Akuttsykehus i Hamar i stedet for Elverum ville bety at en større andel av befolkningsgrunnlaget er utenfor 60 minutters reisetid til sykehuset, men den gjennomsnittlige reisetiden for befolkningen vil være lavere med et Stort Akuttsykehus i Hamar. Med et Stort Akuttsykehus i Hamar ville det være behov for et Medisinsk Sykehus på Elverum.

Et Stort Akuttsykehus ved Mjøsbrua, med eventuell ett eller to Medisinske Sykehus, vil svekke akuttberedskapstilbudet. Spesielt kirurgisk og barnemedisinsk beredskap for befolkningen i utkanten av opptaksområdet, som i Østerdalen, Gudbrandsdalen og Fagernes. Men hovedforskjellen er tilnærmingen til utredningen.



Figur 53. Ansvarsfordeling for akuttberedskap mellom sykehusene i Oppland.



Figur 54. Ansvarsfordeling for akuttberedskap i Hedmark.

5.2.3 Nasjonal organisering av avdelinger for syke nyfødte

Våre resultater viser at Stavanger har et tilstrekkelig befolkningsgrunnlag for en avdeling for syke nyfødte: over 9.000 (12.000 fødsler/million innbyggere) fødsler i opptaksområdet er betydelig høyere enn kravet på 5.000, og kun sykehusene i Oslo og Akershus har flere fødsler per år i sine opptaksområder.

Helsedirektoratet begrunner sentralisering av kategori 3c nyfødtintensivavdeling med pasientvolum som viktig faktor for kvalitet. Det er derfor inkonsistent å begrense RHFene til kun en nyfødtavdeling kategori 3c når RHFene har betydelige forskjeller i størrelse. I praksis betyr det at for befolkningen i Helse Nord er en liten avdeling god nok bare fordi den er størst i sin region, mens i Helse Sør-Øst ville ekstremt premature barn møte en 5 ganger så stor avdeling. Helsedirektoratet anbefaling om kun en kategori 3c nyfødtintensivavdeling per RHF kan derfor ikke sees i pasientens interesse når Helsedirektoratet hevder at pasientvolum har betydning for kvalitet. Den grunnleggende utfordringen ligger i RHF sine betydelige forskjell i størrelse og det kan virke som en 'kunstig' anbefaling fra Helsedirektoratet for å sikre Tromsø kategori 3c nyfødtintensiv avdeling.

I vår helsemodell foreligger det 3 nivå 5 sykehus (Tromsø, Stavanger og Akershus) og 3 nivå 6 sykehus (Trondheim, Bergen og Oslo). Alle 6 regionene tilfredsstiller kravet om minst 5.000 fødsler per år, og har en langt mer homogen i størrelse enn dagens sykehusstruktur og bør ha nyfødtintensiv kategori 3c. Hvis Helsedirektoratets og fagmiljøet ønsker å heve kvaliteten gjennom en ytterligere sentralisering av behandlingen, burde behandlingen av syke nyfødte konsentreres ved 3 barenavdelinger i Norge. Pasientvolumet per år i kategori 3c er lav, bare omlag 90 pasienter i hele landet. Hvis Norge hadde fulgt eksempelet fra Danmark, ville nasjonale regioner (nivå 6) gi tre avdelinger som behandler syke nyfødte. De tre avdelingene ville ha et fødselsgrunnlag per år på henholdsvis 14.000, 16.500 og 31.000, tilsvarende omtrent 20, 25 og 45 kategori 3c pasienter. Argumentet om pasientvolum som krav for kvalitet ville ved begge løsninger være konsistent gjennomført.

Nasjonal organisering av avdelinger for syke nyfødte, med alle kategorier, kan i tråd med helsemodellen se slik ut:

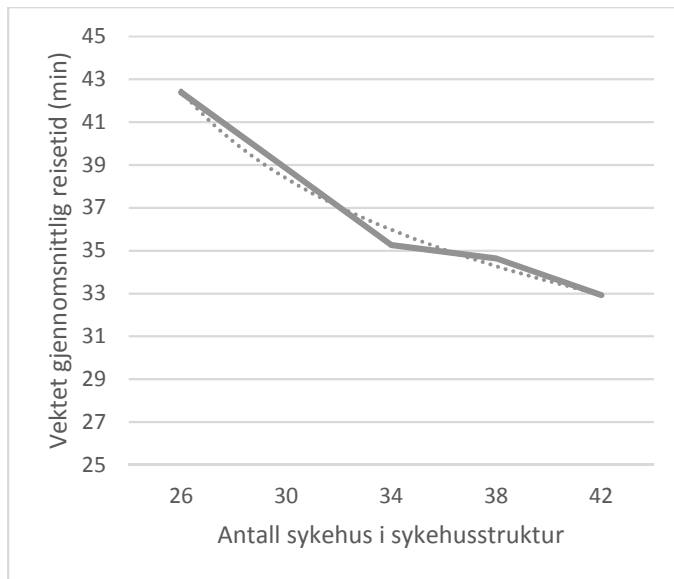
- **Nivå 2 og 3 - Kategori 1:** barselavdelinger der friske nyfødte får nyfødtsomsorg og enkle kontroller som overvåking av gulsott og blodsukker kan utføres.
- **Nivå 4 - Kategori 2:** Behandler syke nyfødte født til termin og premature født i uke 32 + 0 eller eldre (vanligvis > 1800 gram).
- **Nivå 4 med ideell befolkningsgrunnlag - Kategori 3a:** Behandler syke nyfødte født til termin og premature født i uke 28 + 0 eller eldre (vanligvis > 1200 gram).
- **Nivå 5 - Kategori 3b:** Behandler syke nyfødte født til termin og premature født i uke 26+0 eller eldre (vanligvis > 900 gram).
- **Nivå 6 - Kategori 3c:** Behandler syke nyfødte født til termin og alle premature født i uke 23 til uke 37.

5.3 Alternative sykehusstruktur

Vi har i dette arbeidet utviklet en enkel algoritme som implementer noen grunnsetninger i helsemodellen. Vi lykkes ikke med en full implementering.

Den enkle algoritmen som ble utviklet har gjort oss i stand til å simulere mange alternative sykehusstrukturer som tilfredsstillende grunnleggende regler i helsemodellen og som har varierende egenskaper: antall sykehus og størrelse på opptaksområder/befolkningsgrunnlag. For hver simulering har vi funnet det alternativet som har lavest vektet gjennomsnittlig reisetid for alle i Norge.

Vektet gjennomsnittlig reisetid synker med økende antall sykehus, dette er som forventet. Selv om antallet målepunkter er beskjedent, indikerer disse tallene, sammen med tidligere simuleringer med færre sykluser (ikke vist), at effekten av å legge til et nytt sykehus i sykehusstrukturen forbi et visst antall kan ha synkende effekt på vektet gjennomsnittlig reisetid for hele landet (trendlinjen). Dette forhindre selvsagt ikke at et ekstra sykehus kan ha betydelig virkning på reisetiden mellom enkelte kommuner og nærmeste kandidatsykehus, men i det store bildet har trolig nye sykehus forbi et visst antall en avtagende effekt.



Figur 55. Effekten av antall sykehus i alternative sykehusstrukturer.

Simuleringen av alternative sykehusstrukturer viser også at enkelte kommuner inngår med større hyppighet i gyldige sykehusstrukturer enn andre kandidatkommuner. Videre virker det som om kommuner med sykehus i dagens sykehusstruktur og kandidatsykehus i den «beste» sykehusstrukturen fra simuleringene blir trukket med høyere frekvens enn andre kommuner. Disse resultatene peker på kommuner som kan ligge naturlig til for plassering av sykehus. Dette er noe som bør undersøkes nærmere. Sammen med resultat fra den manuelle anvendelsen av helsemodellen, kan disse resultatene bidra til at man konvergerer på naturlige plasseringer for sykehus som ivaretar krav til reisetid og befolkningsgrunnlag.

5.4 Begrensninger

I utgangspunktet skulle alle sykehusplasseringer genereres automatisk ved databeregning. I metoden møtte vi utfordringer som overstiger vår kompetanse innenfor dataprogrammering. Det medførte at vi gikk over til delvis manuelle beregninger. Det er derfor knyttet en usikkerhet til våre tall.

Vi utviklet en enkel algoritme. Det er en stor litteratur knyttet til geografisk modellering. Vi har ikke gått dypt inn i denne, men kjenner til mer avanserte metoder som kunne vært implementert i vår algoritme. Å anvende disse metodene på en god og korrekt måte er forbi vår matematiske kunnskapsnivå, og ville ta mer tid enn vi

hadde til rådighet å implementere korrekt. Vi er heller ikke sikre på hvor lett de ulike datasettene lar seg integrere med disse mer avanserte metodene.

Men, også innenfor våre matematiske og programmeringsferdigheter ser vi potensiale for å utvikle algoritmen i andre retninger som ikke benytter en «alt-eller-ingen»-tilnærming til seleksjon av alternative sykehusstrukturer. Vi kunne forsøkt metoder som å konvergere gjennom trinnvise iterasjoner mot en «idealløsning» (gitt bestemte forutsetninger) for sykehus strukturen. Helst skulle vi trent et nevralt nettverk til å anvende helsemodellen.

En annen svakhet med våre resultater er at de ikke tar høyde for framtidig reisetid. Vi har ikke undersøkt Nasjonal transportplan, eller andre plandokumenter, for å kartlegge planlagt transportinfrastruktur som kan redusere reisetiden i 2040. *A priori* tror vi ikke at disse utbyggingene vil ha mye å si for resultatene, fordi vektet gjennomsnittlig reisetid domineres av de store byene og omland. -Her er mange av de store gevinstene allerede tatt ut. Endret infrastruktur kan derimot ha stor lokal betydning.

For å gjøre algoritmen mer anvendelig burde vi utvidet datasettene til å inkludere bydelene i de store byene. Når vi valgte å ikke gjøre dette skyldes det at det er vanskelig å finne alle datasettene vi trengte for å ta undersøkelsen ned på bydelsnivå. Det er en svakhet at Ahus, Lovisenberg diakonale sykehus, Haraldsplass diakonale sykehus og Diakonhjemmet blir absorbert av store sykehusområder i Bergen og Oslo. Data fra bydelene ville gjort modelleringen av forholdene rundt storbyene mer presis.

6 Konklusjoner og anbefalinger

Denne masteroppgaven med sin Helsemodell viser for første gang, så vidt vi kjenner til, en organisering av spesialisthelsetjenestens akuttberedskap for hele landet der det tas hensyn til befolkningsgrunnlag og reisetid. Verdier på befolkningsgrunnlag- og reisetids parametere og nivåinndeling/innhold kan varieres uten at de prinsipielle verdiene om likeverdig helsetilbud over hele landet endres. Metoden genererer sykehus plassering og sykehusenes befolkningsgrunnlag/helsetjenester uten å ta hensyn til byråkratiske grenser.

Vi har anvendt to ulike tilnærminger basert på helsemodellen. Den ene tilnærmingen forsøker å implementer deler av helsemodellen i en algoritme implementer i programmeringsspråket Python, mens den andre tilnærmingen har vært en manuell anvendelse av grunnsetningene. Resultatene fra begge tilnærminger konvergerer mot hverandre, og mot store deler av dagens sykehusstruktur.

Antall sykehus er nærmest uendret sammenlignet med dagens sykehusstruktur. Men modellen viser at mange sykehus, fra et faglig ståsted, ikke tilfredsstillende befolkningsgrunnlag for akuttberedskap i kirurgi. Uansett, om dagens sykehusstruktur eller helsemodellen legges til grunn, viser vi de mest sårbare områdene når det gjelder tilgang til stasjonær akuttberedskap og hvor det er befolkningsgrunnlag for Helsehus+, tilsvarende distriktsmedisinske senter i dagens organisering.

Befolkningsgrunnlaget i 2040 vil øke i opptaksområdene til alle sykehusene men kun få av dem vil ha behov for oppgradering. De nedlagte sykehusene vil heller ikke i 2040 oppnå tilstrekkelig befolkningsgrunnlag. Helsemodellen danner en faglig robust sykehusstruktur som vil tåle framtidig befolkningsvekst.

Helseregionene i Helsemodellen er mer homogene i størrelse enn dagens helseregioner og har en tydelig faglig forankring, uavhengig om det velges tre, fire eller seks regioner. Helsemodellen viser hvordan helsetjenester kan organiseres innenfor en region der det kreves et nedre pasientvolum. Den inkluderer bevisst ingen ikke medisinske argumenter siden man anser at disse ikke er i pasientens interesse for å nå en enkel målsetting – likeverdig helse til alle.

Masteroppgavens omfang gjorde det nødvendig å begrense analysen. Vårt mål er å gi et bidrag til en helhetlig, bred faglig og saklig debatt i pasientens interesse om hvordan helsetjenester kan organiseres. Slik vi ser det, gir vårt materiale og diskusjon flere muligheter for videre forskning innenfor flere fagmiljøer, for eksempel universitetene, SSB, Folkehelseinstituttet, RHFene, legeforeningen og Helsedirektoratet.

7 Referanser:

- AHGREN, B. 2008. Is it better to be big? The reconfiguration of 21st century hospitals: responses to a hospital merger in Sweden. *Health Policy*, 87, 92-9.
- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS COMMITTEE 2012. Levels of neonatal care. *Pediatrics*, 130, 587-97.
- ANTHUN, K. S., KITTELSEN, S. A. & MAGNUSSEN, J. 2017. Productivity growth, case mix and optimal size of hospitals. A 16-year study of the Norwegian hospital sector. *Health Policy*, 121, 418-425.
- BIRKMEYER, J. D., SIEWERS, A. E., FINLAYSON, E. V., STUKEL, T. A., LUCAS, F. L., BATISTA, I., WELCH, H. G. & WENNBERG, D. E. 2002. Hospital volume and surgical mortality in the United States. *N Engl J Med*, 346, 1128-37.
- BOLSTAD, E. 2010. *Norske kommunesenter* [Online]. Available: <http://www.erikbolstad.no/geo/skandinavia/norske-kommunesenter/> [Accessed].
- BRUKERUTVALGET HELSE SØR-ØST 2010. Forslag til ny nasjonal helseplan. In: HELSE SØR-ØST (ed.).
- CHUNG, S. C., SUNDSTROM, J., GALE, C. P., JAMES, S., DEANFIELD, J., WALLENTIN, L., TIMMIS, A., JERNBERG, T., HEMINGWAY, H., SWEDISH WEB-SYSTEM FOR, E., DEVELOPMENT OF EVIDENCE-BASED CARE IN HEART DISEASE EVALUATED ACCORDING TO RECOMMENDED THERAPIES/REGISTER OF, I., KNOWLEDGE ABOUT SWEDISH HEART INTENSIVE CARE, A., NATIONAL INSTITUTE FOR CARDIOVASCULAR OUTCOMES RESEARCH/MYOCARDIAL ISCHAEMIA NATIONAL AUDIT, P., STUDIES, C. A. D. R. U. L. B. & ELECTRONIC HEALTH, R. 2015. Comparison of hospital variation in acute myocardial infarction care and outcome between Sweden and United Kingdom: population based cohort study using nationwide clinical registries. *BMJ*, 351, h3913.
- EKSPERTGRUPPE EKSTERNE RESSURSPERSONER TIL NASJONAL HELSE- OG SYKEHUSPLAN 2014. Prinsipper for sykehusstruktur og modeller for sykehus. In: OMSORGSDEPARTEMENTET, H.-O. (ed.).
- ENGJOM, H. M., MORKEN, N. H., HOYDAHL, E., NORHEIM, O. F. & KLUNGSOYR, K. 2017. Increased risk of peripartum perinatal mortality in unplanned births outside an institution: a retrospective population-based study. *Am J Obstet Gynecol*, 217, 210 e1-210 e12.
- ENGJOM, H. M., MORKEN, N. H., NORHEIM, O. F. & KLUNGSOYR, K. 2014. Availability and access in modern obstetric care: a retrospective population-based study. *BJOG*, 121, 290-9.
- ERIKSTEIN, B. & NORGE HELSE- OG, O. 2007. Lokalsykehusenes akutfunksjoner i en samlet behandlingsskjede : sluttrapport fra en arbeidsgruppe 19. mars 2007. Oslo: Helse- og omsorgsdepartementet.
- FAGLIG RÅDGIVINGSGRUPPE FOR SYKEHUSSTRUKTUR TIL NASJONAL HELSE- OG SYKEHUSPLAN 04.05.2015. Faglige konsekvenser av alternativer for sykehusstruktur. In: HELSE- OG OMSORGSDEPARTEMENTET (ed.).

- GARÅSEN, H., KAASA, S., RØSSTAD, T. & BROEN, P. 2005. Specialised short-term wards in nursing homes: a professionally and financially sound solution]. [In Norwegian]. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 125.
- GARÅSEN, H., WINDSPOLL, R. & JOHNSEN, R. 2007. Intermediate care at a community hospital as an alternative to prolonged general hospital care for elderly patients: a randomised controlled trial. *BMC Public Health*, 7, 68.
- GIANCOTTI, M., GUGLIELMO, A. & MAURO, M. 2017. Efficiency and optimal size of hospitals: Results of a systematic search. *PLoS One*, 12, e0174533.
- HAUG, B., ROLSTAD, O. J. & VEGSUNDVÅG, J. 2016. Fremtidens PCI-behandling etter hjerteinfarkt. *Tidsskrift for Den norske legeforening*, 136, 1612-1613.
- HAUGBERG, S. 2017. Sykehuset Innlandet – idéfase: Samfunnsanalyse ved fremtidig sykehusstruktur. Sluttrapport.
- HAUGUM, M., BJERTNÆS, Ø. A., LINDAHL, A. K. & NASJONALT KUNNSKAPSSENTER FOR, H. 2013. Pasientsikkerhet og kvalitet i helsetjenesten i 2014 og endringer over tid : undersøkelser med basis i GallupPanelet. Oslo: Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten.
- HELGELANDSSYKEHUSET HF 2014. Utviklingsplan 2025.
- HELGELANDSSYKEHUSET HF 2017. Styresak 57/2017: Helgelandssykehuset 2025 – planprogram for idéfasen.
- HELSE- OG OMSORGSDEPARTEMENTET 07.01.2014, Pressemelding. Pasientens helsetjeneste,. In: HELSE- OG OMSORGSDEPARTEMENTET (ed.).
- HELSE MIDT-NORGE 2015. Kartlegging av akuttmedisinsk og akuttkirurgisk virksomhet ved mindre lokalsykehus. Rapport fra arbeidsgruppe.
- HELSE NORD 2013. Oppdragsdokumentet. Fra Helse Nord RHF til helseforetakene.
- HELSEDIREKTORATET 2010. Ett trygt fødetilbud, Kvalitetskrav til fødselomsorgen IS-1877. In: HELSEDIREKTORATET (ed.).
- HELSEDIREKTORATET 2014. Faglige og organisatoriske kvalitetskrav for somatiske akuttmottak. Oslo: Helsedirektoratet.
- HELSEDIREKTORATET 2015a. Helsedirektoratets vurdering av lokalsykehus og akutfunksjoner.
- HELSEDIREKTORATET 2015b. Kreftkirurgi Norge IS-2284. In: HELSEDIREKTORATET (ed.).
- HELSEDIREKTORATET 2017. Nasjonal faglig retningslinje for kompetanse og kvalitet i nyfødteintensivavdelinger IS-2581. In: HELSEDIREKTORATET (ed.).
- HOLTE, T. O., BJERTNAES, O. A. & STAVEM, K. 2005. [Is there a relationship between hospital size and patient experience?]. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 125, 1685-8.
- IBRAHIM, A. M., HUGHES, T. G., THUMMA, J. R. & DIMICK, J. B. 2016. Association of Hospital Critical Access Status With Surgical Outcomes and Expenditures Among Medicare Beneficiaries. *JAMA*, 315, 2095-103.
- KALSETH, B., KJARTAN SARHEIM ANTHUN, ØYVIND HOPE, SVERRE A C KITTELSEN OG BENNY ADAM PERSSON 2011. Spesialisthelsetjenesten i Norden. Sykehusstruktur, styringsstruktur og lokal arbeidsorganisering som mulig forklaring på kostnadsforskjeller mellom landene. SINTEF A19615.
- KJEKSHUS, L. 2017. Sykehusets floker i møte med reformer. *Helsepolitikkenes faglige premisser*. Michael, The Norwegian Medical Society.

- KJEKSHUS, L. & HAGEN, T. 2007. Do hospital mergers increase hospital efficiency? Evidence from a National Health Service country. *J Health Serv Res Policy*, 12, 230-5.
- KOHN, L. T., CORRIGAN, J. M. & DONALDSON, M. S. 2000. *To Err Is Human : Building a Safer Health System*, Washington, National Academies Press.
- KRISTENSEN, P. K., THILLEMANN, T. M. & JOHNSEN, S. P. 2014. Is bigger always better? A nationwide study of hip fracture unit volume, 30-day mortality, quality of in-hospital care, and length of hospital stay. *Med Care*, 52, 1023-9.
- KRISTENSEN, T., BOGETOFT, P. & PEDERSEN, K. M. 2010. Potential gains from hospital mergers in Denmark. *Health Care Manag Sci*, 13, 334-45.
- KUMBHANI, D. J. & NALLAMOTHU, B. K. 2017. PCI Volume Benchmarks: Still Adequate for Quality Assessment in 2017? *J Am Coll Cardiol*, 69, 2925-2928.
- KUNNSKAPSSENTERET 2015. Pasienterfaringer med norske sykehus i 2014 - Lærdal sjukehus,.
- LAPPEGARD, O. & HJORTDAHL, P. 2014a. Acute admissions to a community hospital - health consequences: a randomized controlled trial in Hallingdal, Norway. *BMC Fam Pract*, 15, 198.
- LAPPEGARD, O. & HJORTDAHL, P. 2014b. Perceived quality of an alternative to acute hospitalization: an analytical study at a community hospital in Hallingdal, Norway. *Soc Sci Med*, 119, 27-35.
- LEKNES, S. 2016. Regionale befolkningsframskrivinger 2016-2040: Flytteforutsetninger og resultater. *Økonomiske analyser*.
- LEKNES, S., SYSE, A. & TØNNESEN, M. 2016. Befolkningsframskrivingene 2016. Dokumentasjon av modellene BEFINN og BEFREG. Oslo.
- LEONARDESEN, A. L., LAPPEGARD, O., GARASEN, H. & AARAAS, I. J. 2017. Decentralised health services. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 137.
- LEVINE, G. N., BATES, E. R., BLANKENSHIP, J. C., BAILEY, S. R., BITTL, J. A., CERCEK, B., CHAMBERS, C. E., ELLIS, S. G., GUYTON, R. A., HOLLENBERG, S. M., KHOT, U. N., LANGE, R. A., MAURI, L., MEHRAN, R., MOUSSA, I. D., MUKHERJEE, D., NALLAMOTHU, B. K. & TING, H. H. 2011. 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention: executive summary: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. *Circulation*, 124, 2574-609.
- LUFT, H. S., BUNKER, J. P. & ENTHOVEN, A. C. 1997. Should operations be regionalized? The empirical relation between surgical volume and mortality. *N Engl J Med*, 301, 1364-1369.
- MAGNUSSEN, J., HAGEN, T. P. & KAARBOE, O. M. 2007. Centralized or decentralized? A case study of Norwegian hospital reform. *Soc Sci Med*, 64, 2129-37.
- MANGERUD, W. 2017. Aktivitetsdata for somatisk spesialisthelsetjeneste 2016, Norsk pasientregister. Oslo: Helsedirektoratet.
- MIKAELSEN, J. R. 2015. DELAYED EMERGENCY SURGERY Er dagkirurgisk behandling et godt alternativ for ortopedisk akuttkirurgi?

- NILSEN, S. T., DALTVEIT, A. K. & IRGENS, L. M. 2001. [Obstetric departments, delivery units and births in Norway in the 1990s]. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 121, 3208-12.
- NOU 1998:9. *Hvis det haster-Faglige krav til akuttmedisinsk beredskap*, Helse- og omsorgsdepartementet.
- NOU 2015:17. Først og fremst. Et helhetlig system for håndtering av akutte sykdommer og skader utenfor sykehus,. *In: HELSE- OG OMSORGSDEPARTEMENTET* (ed.).
- NRK 29.03.2011. Reagerer på lang sykehusvei, <https://www.nrk.no/dokumentar/fire-av-fem-vil-ha-kort-reisetid-1.7568684>.
- OECD 2015. Health at a Glance 2015. OECD.
- PASIENT- OG BRUKERRETTIGHETSLOVEN 2001, sist endret 2011. Kapittel 2. Rett til helse- og omsorgstjenester og transport, Paragraf 2-1. Helse- og omsorgsdepartementet.
- POSNETT, J. 1999. Is bigger better? Concentration in the provision of secondary care. *BMJ*, 319, 1063-5.
- ROMOREN, M., GJELSTAD, S. & LINDBAEK, M. 2017. A structured training program for health workers in intravenous treatment with fluids and antibiotics in nursing homes: A modified stepped-wedge cluster-randomised trial to reduce hospital admissions. *PLoS One*, 12, e0182619.
- SALVESEN, H. B., TROVIK, J. & BORDAHL, P. E. 2004. [Staffing and emergency service in Norwegian obstetrics and gynecology departments]. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 124, 2780-2.
- SAMDATA 2014. Spesialisthelsetjenesten 2013. Oslo: Helsedirektoratet.
- SAMDATA 2016. *Spesialisthelsetjenesten, 2015*, Trondheim, Helsedirektoratet.
- SKJELLANGER, A. G., DEILKÅS, E. C. T., SØRENSEN, R., ADVOCAT - VEDVIK, J., BRUDVIK, M., SCHREINER, M., FREDHEIM, N., LONGVA, K. W., AUSTDAL, C., LEMSER, M. & NIKOLAISEN, J. 2014. Sluttrapport for pasientsikkerhetskampanjen «I trygge hender 24-7» 2011–2013.
- SKYVULSTAD HILDE 2017. Modell for organisering av legevakt i små og mellomstore kommuner IS-2638. *In: HELSEDIREKTORATET* (ed.).
- SLAGSTAD, R. 2017. Den nye helseadelen. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 137.
- ST. MELD NR. 11 (2016-2019) 2015a. Nasjonal helse- og sykehusplan. Helse- og omsorgsdepartementet.
- ST. MELD NR. 11 (2016-2019) 2015b. Nasjonal helse- og sykehusplan. Helse- og omsorgsdepartementet.
- ST. MELD NR. 12 (2008-2009) 2009. En gledelig begivenhet - Om en sammenhengende svangerskaps-, fødsels- og barselomsorg. Helse- og omsorgsdepartementet.
- ST. MELD NR. 16 (2010-2011) 2011. Nasjonal helse- og omsorgsplan (2011-2015). Helse- og omsorgsdepartementet.
- ST. MELD NR. 43 (1999-2000) 2000. Om akuttmedisinsk beredskap. Helse- og omsorgsdepartementet.
- ST. MELD NR. 47 (2008-2009) 2009. Samhandlingsreformen. Rett behandling – på rett sted – til rett tid. Helse- og omsorgsdepartementet.
- ST. MELD. NR. 9 (1974-75) 1975. Sykehusbygging m.v. i et regionalt helsevesen.
- ST. MELD. NR. 24 (1996-1997) 1997. Tilgjengelighet og faglighet: Om sykehus og annen spesialisthelsetjeneste.

- STATENS HELSETILSYN 1997. *Faglige krav til fødeinstitusjoner, IK2565*, Oslo, Statens helsetilsyn.
- SYKEHUSBYGG HF 2015. Modell for fremskriving av aktivitet og kapasitetsbehov i sykehus. Stjørdal.
- SYKEHUSBYGG HF 2016. Veileder for arbeidet med utviklingsplaner.
- SYKEHUSBYGG HF 2017. Veileder for tidligfasen i sykehusbyggprosjekter.
- SYKEHUSET INNLANDET HF 20.10.2017. Videreføring av tidligfasearbeidet i Sykehuset Innlandet - Godkjenning av idéfase med anbefaling om framtidig målbilde, Sak nr.079-2017.
- VESTER-ANDERSEN, M., LUNDSTRØM, L. H., BUCK, D. L. & MØLLER, M. H. 2016. Association between surgical delay and survival in high-risk emergency abdominal surgery. A population-based Danish cohort study. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*, 51, 121-128.
- WISETH, R. 2002. *PCI ved akutt hjerteinfarkt*, Oslo, Senter for medisinsk metodevurdering.
- XU, B., REDFORS, B., YANG, Y., QIAO, S., WU, Y., CHEN, J., LIU, H., CHEN, J., XU, L., ZHAO, Y., GUAN, C., GAO, R. & GENEREUX, P. 2016. Impact of Operator Experience and Volume on Outcomes After Left Main Coronary Artery Percutaneous Coronary Intervention. *JACC Cardiovasc Interv*, 9, 2086-2093.

8 Appendiks

8.1 GPS-posisjoner for norske sykehus (2017)

Tabell 16. Norske sykehus med kommune, GPS-posisjoner, adresse, helseforetak, og regionalt helseforetak. Våre analyser her fokusert på sykehusene på fastlandet, og sykehuset i Longyearbyen er dermed ikke med i våre analyser.

Sykehus	Kommune	Lat	Lon	Adresse	HF	RHF
Oslo universitetssykehus Ullevål	Oslo	59,937458	10,737651	Kirkeveien 166, Oslo	Oslo universitetssykehus HF	HSØ
Akershus universitetssykehus	Lørenskog	59,93208	10,993914	Sykehusveien 25, 1478 Lørenskog	Akershus universitetssykehus HF	HSØ
Haukeland universitetssykehus	Bergen	60,373946	5,359488	Jonas Lies vei 65, 5021 Bergen	Helse Bergen HF	HV
Stavanger universitetssykehus	Stavanger	58,95278	5,732131	Gerd-Ragna Bloch Thorsens gate 8, 4011 Stavanger	Helse Stavanger HF	HV
St. Olavs hospital	Trondheim	63,421043	10,388023	Prinsesse Kristinas gate 3, 7030 Trondheim	St. Olavs Hospital HF	HM
Sykehuset Østfold Kalnes	Sarpsborg	59,318332	11,026939	Kalnesveien 300, 1714 Grålum	Sykehuset Østfold HF	HSØ
Sykehuset i Vestfold	Tønsberg	59,272328	10,417905	Halfdan Wilhelmsens alle 17, 3116 Tønsberg	Sykehuset i Vestfold HF	HSØ
Sykehuset Telemark	Skien	59,192018	9,593818	Ulefossvegen 52, 3710 Skien	Sykehuset Telemark HF	HSØ
Bærum sykehus	Bærum	59,898865	10,510127	Sogneprest Munthe-Kaas vei 100, 1346 Gjøttum	Vestre Viken HF	HSØ
Drammen sykehus	Drammen	59,748664	10,198254	Dronninggata 28, 3004 Drammen	Vestre Viken HF	HSØ
Sørlandet sykehus Kristiansand	Kristiansand	58,164116	7,980783	Egsveien 100, 4615 Kristiansand	Sørlandet sykehus HF	HSØ
Universitetssykehuset Nord-Norge Tromsø	Tromsø	69,682958	18,982509	Sykehusvegen 38, 9019 Tromsø	Universitetssykehus et i Nord-Norge HF	HN
Haugesund sjukehus	Haugesund	59,408983	5,279225	Karmsundgata 120, 5528 Haugesund	Helse Fonna HF	HV
Førde sentralsjukehus	Førde	61,456771	5,888345	Svanehaugvegen 2, 6812 Førde	Helse Førde HF	HV

Sykehuset Innlandet Gjøvik	Gjøvik	60,802851	10,680841	Kyrre Grepps gate 11, 2819 Gjøvik	Sykehuset Innlandet HF	HSØ
Ålesund sjukehus	Ålesund	62,463647	6,312504	Åsehaugen 5, 6017 Ålesund	Helse Møre og Romsdal HF	HM
Sørlandet sykehus Arendal	Arendal	58,466836	8,755172	Sykehusveien 1, 4838 Arendal	Sørlandet sykehus HF	HSØ
Sykehuset Levanger	Levanger	63,742083	11,288261	Kirkegata 2, 7600 Levanger	Helse Nord-Trøndelag HF	HM
Sykehuset Innlandet Hamar	Hamar	60,798371	11,071216	Skolegata 32, 2318 Hamar	Sykehuset Innlandet HF	HSØ
Ringerike sykehus	Ringerike	60,148266	10,25505	Arnold Dybsjords vei 1, 3511 Hønefoss	Vestre Viken HF	HSØ
Nordlandssykehuset	Bodø	67,282948	14,397441	Parkveien 95, 8005 Bodø	Nordlandssykehuset HF	HN
Sykehuset Innlandet Kongsvinger	Kongsvinger	60,194987	11,994338	Parkveien 35, 2212 Kongsvinger	Sykehuset Innlandet HF	HSØ
Sykehuset Innlandet Lillehammer	Lillehammer	61,11311	10,472847	Anders Sandvigs gate 17, 2609 Lillehammer	Sykehuset Innlandet HF	HSØ
Kristiansund sjukehus	Kristiansund	63,108461	7,724382	Herman Døhlens vei 1, 6508 Kristiansund N	Helse Møre og Romsdal HF	HM
Molde sjukehus	Molde	62,736896	7,1388	Parkvegen 84, 6412 Molde	Helse Møre og Romsdal HF	HM
Nordlandssykehuset Vesterålen	Hadsel	68,560138	14,91138	Søndregate 19, 8450 Stokmarknes	Nordlandssykehuset HF	HN
Sykehuset Innlandet Elverum	Elverum	60,877132	11,570065	Kirkeveien 31, 2409 Elverum	Sykehuset Innlandet HF	HSØ
Stord sjukehus	Stord	59,792593	5,511878	Tysevegen 64, 5416 Stord	Helse Fonna HF	HV
Volda sjukehus	Volda	62,149906	6,09218	Kløvertunvegen 1, 6100 Volda	Helse Møre og Romsdal HF	HV
Sykehuset Namsos	Namsos	64,470558	11,504367	Havikvegen 8, 7801 Namsos	Helse Nord-Trøndelag HF	HM
Finnmarkssykehuset Hammerfest	Hammerfest	70,672704	23,672365	Sykehusveien 35, 9600 Hammerfest	Finnmarkssykehuset HF	HN
Helgelandssykehuset	Alstahaug	66,01791	12,617753	Prestmarkveien 1, 8800 Sandnessjøen	Helgelandsykehuset HF	HN
Kongsberg sykehus	Kongsberg	59,670253	9,656328	Drammensveien 4, 3612 Kongsberg	Vestre Viken HF	HSØ
Sørlandet sykehus	Flekkefjord	58,298627	6,665609	Engvald Hansens vei 6,	Sørlandet sykehus HF	HSØ

				4400 Flekkefjord		
Harstad sykehus	Harstad	68,796278	16,524922	St. Olavs gate 70, 9406 Harstad	Universitetssykehus et i Nord-Norge HF	HN
Helgelandssykehuset Mo i Rana	Rana	66,326187	14,186453	Sjøforsgata 36, 8613 Mo i Rana	Helgelandsykehuset HF	HN
Narvik sykehus	Narvik	68,44207	17,412551	Sykehusveien 3, 8516 Narvik	Universitetssykehus et i Nord-Norge HF	HN
Finnmarkssykehuset Kirkenes	Sør- Varanger	69,727125	30,083671	Dr. Palmstrøms vei 15, 9900 Kirkenes	Finnmarkssykehuset HF	HN
Voss sjukehus	Voss	60,63337	6,420441	Sjukehusvegen 16, 5704 Voss	Helse Bergen HF	HV
Sykehuset Innlandet Tynset	Tynset	62,270502	10,775791	Sjukehusveien 9, 2500 Tynset	Sykehuset Innlandet HF	HSØ
Helgelandssykehuset Mosjøen	Vefsn	65,831001	13,211904	8656 Mosjøen	Helgelandsykehuset HF	HN
Orkdal sjukehus	Orkdal	63,292378	9,845955	Sjukehusvegen 3, 7300 Orkanger	St. Olavs Hospital HF	HM
Lærdal sjukehus	Lærdal	61,102051	7,519398	Sjukehusvegen 9, 6887 Lærdal	Helse Førde HF	HV
Nordfjord	Eid	61,916014	5,977799	Sjukehusvegen 14, 6770 Nordfjordeid	Helse Førde HF	HV
Odda	Odda	60,059006	6,548554	Sjukehusvegen 1, 5750 Odda	Helse Fonna HF	HV
Lovisenberg Diakonale Sykehus	Oslo	59,933366	10,746861	Lovisenberggat a 17, 0456 Oslo	Lovisenberg Diakonale Sykehus AS	HSØ
Diakonhjemmet sykehus	Oslo	59,936415	10,703871	Diakonveien 12, 0370 Oslo	Diakonhjemmet sykehus AS	HSØ
Haraldsplass Diakonale Sykehus	Bergen	60,379015	5,362368	Ulriksdal 8, 5009 Bergen	Haraldsplass Diakonale Sykehus AS	HV
Notodden sykehus	Notodden	59,566151	9,255131	Henrik Wergelands gate 9, 3675 Notodden	Sykehuset Telemark HF	HSØ
Nordlandssykehuset Lofoten	Vestvågøy	68,119649	13,537067	Sykehusbakken 23, 8372 Gravdal	Nordlandssykehuset HF	HN
Longyearbyen	Svalbard	78,220067	15,645304	Longyearbyen, Svalbard og Jan Mayen	Universitetssykehus et i Nord-Norge HF	HN

8.2 Kommunene og tilknyttet sykehus for medisin, kirurgi og barn ved dagens sykehusstruktur (DS), Helsemodellen (HM)

Tabell 17. Norske kommuner og tilknyttet sykehuskommuner for medisinsk, kirurgisk og barnmedisinsk akuttberedskap ved dagens sykehusstruktur (DS) og Helsemodellen (HM).

Kommune	Befolkning		Medisinsk akuttberedskap		Kirurgisk akuttberedskap		Barnmedisinsk akuttberedskap	
	2016	2040	DS	HM	DS	HM	DS	HM
Halden	30544	36804	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg
Moss	32182	40556	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg
Sarpsborg	54678	64713	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg
Fredrikstad	78967	97219	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg
Hvaler	4511	4928	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg
Aremark	1404	1297	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg
Marker	3610	3715	Sarpsborg	Ski	Sarpsborg	Ski	Sarpsborg	Ski
Rømskog	672	701	Lørenskog	Lørenskog	Lørenskog	Lørenskog	Lørenskog	Lørenskog
Trøgstad	5343	6178	Sarpsborg	Ski	Sarpsborg	Ski	Sarpsborg	Ski
Spydeberg	5736	7492	Sarpsborg	Ski	Sarpsborg	Ski	Sarpsborg	Ski
Askim	15615	19269	Sarpsborg	Ski	Sarpsborg	Ski	Sarpsborg	Ski
Eidsberg	11396	14160	Sarpsborg	Ski	Sarpsborg	Ski	Sarpsborg	Ski
Skiptvet	3742	4838	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg
Rakkestad	8084	9261	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg
Råde	7357	8932	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg
Rygge	15458	18349	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg	Sarpsborg

Våler(137)	5186	8266	Sarpsborg	Ski	Sarpsbor g	Ski	Sarpsbor g	Ski
Hobøl	5382	7544	Sarpsborg	Ski	Sarpsbor g	Ski	Sarpsbor g	Ski
Vestby	16732	23307	Lørensko g	Ski	Lørensko g	Ski	Lørensko g	Ski
Ski	30261	37203	Lørensko g	Ski	Lørensko g	Ski	Lørensko g	Ski
Ås	18992	30509	Lørensko g	Ski	Lørensko g	Ski	Lørensko g	Ski
Frogn	15695	17999	Lørensko g	Ski	Lørensko g	Ski	Lørensko g	Ski
Nesodden	18623	22202	Lørensko g	Ski	Lørensko g	Ski	Lørensko g	Ski
Oppegård	26792	32213	Lørensko g	Ski	Lørensko g	Ski	Lørensko g	Ski
Bærum	122348	144750	Bærum	Bærum	Bærum	Bærum	Drammen	Bærum
Asker	60106	72210	Bærum	Bærum	Bærum	Bærum	Drammen	Bærum
Aurskog- Høland	15914	20529	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g
Sørum	17443	26908	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g
Fet	11374	14739	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g
Rælingen	17426	23034	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g
Enebakk	10870	13542	Lørensko g	Ski	Lørensko g	Ski	Lørensko g	Ski
Lørenskog	36368	48569	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g
Skedsmo	52522	71524	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g
Nittedal	22857	29339	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g
Gjerdrum	6323	7861	Lørensko g	Ullensake r	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g
Ullensaker	34189	52808	Lørensko g	Ullensake r	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g
Nes(236)	20783	26291	Kongsvin ger	Ullensake r	Kongsvin ger	Lørensko g	Elverum	Lørensko g
Eidsvoll	23811	33591	Lørensko g	Ullensake r	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g
Nannestad	12267	16084	Lørensko g	Ullensake r	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g
Hurdal	2837	3224	Lørensko g	Ullensake r	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g	Lørensko g
Oslo	658390	853931	Oslo	Oslo	Oslo	Oslo	Oslo	Oslo

Kongsvinger	17835	20344	Kongsvin ger	Kongsvin ger	Kongsvin ger	Lørensko g	Elverum	Lørensko g
Hamar	30120	35657	Hamar	Elverum	Hamar	Elverum	Elverum	Elverum
Ringsaker	33597	38347	Hamar	Gjøvik	Hamar	Gjøvik	Elverum	Gjøvik
Løten	7588	8550	Hamar	Elverum	Hamar	Elverum	Elverum	Elverum
Stange	20119	23759	Hamar	Elverum	Hamar	Elverum	Elverum	Elverum
Nord-Odal	5131	5841	Kongsvin ger	Kongsvin ger	Kongsvin ger	Elverum	Elverum	Elverum
Sør-Odal	7901	9529	Kongsvin ger	Kongsvin ger	Kongsvin ger	Lørensko g	Elverum	Lørensko g
Eidskog	6142	6309	Kongsvin ger	Kongsvin ger	Kongsvin ger	Lørensko g	Elverum	Lørensko g
Grue	4763	4405	Kongsvin ger	Kongsvin ger	Kongsvin ger	Elverum	Elverum	Elverum
Åsnes	7456	7750	Elverum	Elverum	Elverum	Elverum	Elverum	Elverum
Våler(426)	3760	3551	Elverum	Elverum	Elverum	Elverum	Elverum	Elverum
Elverum	21030	26629	Elverum	Elverum	Elverum	Elverum	Elverum	Elverum
Trysil	6525	6219	Elverum	Elverum	Elverum	Elverum	Elverum	Elverum
Åmot	4429	5048	Elverum	Elverum	Elverum	Elverum	Elverum	Elverum
Stor-Elvdal	2600	2407	Tynset	Elverum	Tynset	Elverum	Elverum	Elverum
Rendalen	1881	1666	Tynset	Tynset	Tynset	Elverum	Elverum	Elverum
Engerdal	1305	1011	Elverum	Elverum	Elverum	Elverum	Elverum	Elverum
Tolga	1620	1632	Tynset	Tynset	Tynset	Orkdal	Elverum	Trondhei m
Tynset	5580	6559	Tynset	Tynset	Tynset	Orkdal	Elverum	Trondhei m
Alvdal	2426	2622	Tynset	Tynset	Tynset	Elverum	Elverum	Elverum
Folldal	1592	1362	Tynset	Tynset	Tynset	Lilleham mer	Elverum	Gjøvik
Os(441)	1956	1876	Tynset	Tynset	Tynset	Trondhei m	Elverum	Trondhei m
Lillehammer	27476	33178	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Gjøvik
Gjøvik	30137	36576	Gjøvik	Gjøvik	Gjøvik	Gjøvik	Lilleham mer	Gjøvik
Dovre	2701	2611	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Gjøvik
Lesja	2055	1955	Lilleham mer	Tynset	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Ålesund
Skjåk	2204	2002	Lilleham mer	Eid	Lilleham mer	Volda	Lilleham mer	Gjøvik
Lom	2347	2342	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Gjøvik
Vågå	3664	3620	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Gjøvik

Nord-Fron	5741	5727	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Gjøvik
Sel	5935	5866	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Gjøvik
Sør-Fron	3154	3263	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Gjøvik
Ringebu	4462	4658	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Gjøvik
Øyer	5072	5743	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Gjøvik
Gausdal	6227	6301	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Lilleham mer	Gjøvik
Østre Toten	14906	16166	Gjøvik	Gjøvik	Gjøvik	Gjøvik	Lilleham mer	Gjøvik	
Vestre Toten	13180	14719	Gjøvik	Gjøvik	Gjøvik	Gjøvik	Lilleham mer	Gjøvik	
Jevnaker	6629	7911	Ringerike	Ringerike	Ringerike	Ringerike	Drammen	Bærum	
Lunner	9044	11131	Gjøvik	Ringerike	Gjøvik	Ringerike	Lilleham mer	Lørensko g	
Gran	13695	16414	Gjøvik	Gjøvik	Gjøvik	Gjøvik	Lilleham mer	Gjøvik	
Søndre Land	5758	5762	Gjøvik	Gjøvik	Gjøvik	Gjøvik	Lilleham mer	Gjøvik	
Nordre Land	6751	7231	Gjøvik	Gjøvik	Gjøvik	Gjøvik	Lilleham mer	Gjøvik	
Sør-Aurdal	3058	2988	Gjøvik	Gjøvik	Gjøvik	Gjøvik	Lilleham mer	Gjøvik	
Etnedal	1321	1300	Gjøvik	Gjøvik	Gjøvik	Gjøvik	Lilleham mer	Gjøvik	
Nord-Aurdal	6458	6910	Gjøvik	Gjøvik	Gjøvik	Gjøvik	Lilleham mer	Gjøvik	
Vestre Slidre	2168	2150	Gjøvik	Lærdal	Gjøvik	Gjøvik	Lilleham mer	Gjøvik	
Øystre Slidre	3220	3679	Gjøvik	Gjøvik	Gjøvik	Gjøvik	Lilleham mer	Gjøvik	
Vang	1590	1702	Gjøvik	Lærdal	Gjøvik	Gjøvik	Lilleham mer	Gjøvik	
Drammen	67895	89732	Drammen	Drammen	Drammen	Drammen	Drammen	Drammen	
Kongsberg	27013	32866	Kongsber g	Kongsber g	Drammen	Drammen	Drammen	Drammen	
Ringerike	29801	35167	Ringerike	Ringerike	Ringerike	Ringerike	Drammen	Bærum	
Hole	6767	9968	Ringerike	Ringerike	Ringerike	Ringerike	Drammen	Bærum	
Flå	1074	1261	Ringerike	Ringerike	Ringerike	Ringerike	Drammen	Bærum	
Nes(616)	3422	3285	Ringerike	Ringerike	Ringerike	Ringerike	Drammen	Bærum	
Gol	4578	4822	Ringerike	Ringerike	Ringerike	Ringerike	Drammen	Gjøvik	
Hemsedal	2422	3589	Ringerike	Lærdal	Ringerike	Ringerike	Drammen	Gjøvik	
Ål	4711	4836	Ringerike	Ringerike	Ringerike	Ringerike	Drammen	Gjøvik	

Hol	4497	4615	Ringerike	Lærdal	Ringerike	Ringerike	Drammen	Gjøvik
Sigdal	3512	3442	Ringerike	Kongsberg	Ringerike	Ringerike	Drammen	Drammen
Krødsherad	2275	2619	Ringerike	Ringerike	Ringerike	Ringerike	Drammen	Drammen
Modum	13794	15725	Ringerike	Ringerike	Ringerike	Ringerike	Drammen	Drammen
Øvre Eiker	18205	23454	Kongsberg	Kongsberg	Drammen	Drammen	Drammen	Drammen
Nedre Eiker	24431	31139	Drammen	Drammen	Drammen	Drammen	Drammen	Drammen
Lier	25731	34212	Drammen	Drammen	Drammen	Drammen	Drammen	Drammen
Røyken	21492	29534	Drammen	Bærum	Drammen	Bærum	Drammen	Bærum
Hurum	9413	9984	Drammen	Ski	Drammen	Ski	Drammen	Ski
Flesberg	2699	3076	Kongsberg	Kongsberg	Drammen	Drammen	Drammen	Drammen
Rollag	1404	1322	Kongsberg	Kongsberg	Drammen	Drammen	Drammen	Drammen
Nore og Uvdal	2548	2427	Kongsberg	Kongsberg	Drammen	Drammen	Drammen	Drammen
Horten	27178	31679	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg
Holmestrand	10741	14039	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg
Tønsberg	42276	54077	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg
Sandefjord	63414	78184	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg
Larvik	43867	49927	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg
Svelvik	6604	7601	Drammen	Drammen	Drammen	Drammen	Drammen	Drammen
Sande(713)	9297	13340	Drammen	Drammen	Drammen	Drammen	Drammen	Drammen
Hof	3163	3665	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg
Re	9361	11598	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg
Nøtterøy	21621	24893	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg
Tjøme	4971	5241	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg	Tønsberg
Lardal	2474	2671	Tønsberg	Skien	Tønsberg	Skien	Tønsberg	Skien
Porsgrunn	35955	41848	Skien	Skien	Skien	Skien	Skien	Skien
Skien	53952	61133	Skien	Skien	Skien	Skien	Skien	Skien
Notodden	12717	14365	Notodden	Notodden	Notodden	Skien	Skien	Skien
Siljan	2335	2271	Skien	Skien	Skien	Skien	Skien	Skien
Bamble	14088	14045	Skien	Skien	Skien	Skien	Skien	Skien
Kragerø	10607	11669	Skien	Skien	Skien	Skien	Skien	Skien
Drangedal	4136	4701	Skien	Skien	Skien	Skien	Skien	Skien
Nome	6534	6491	Skien	Skien	Skien	Skien	Skien	Skien
Bø(821)	6101	8049	Notodden	Notodden	Notodden	Skien	Skien	Skien
Sauherad	4338	4490	Notodden	Notodden	Notodden	Skien	Skien	Skien
Tinn	5940	6073	Notodden	Notodden	Notodden	Skien	Skien	Skien
Hjartdal	1613	1690	Notodden	Notodden	Notodden	Skien	Skien	Skien

Seljord	2991	3273	Notodden	Notodden	Notodden	Skien	Skien	Skien
Kviteseid	2448	2420	Notodden	Notodden	Notodden	Skien	Skien	Skien
Nissedal	1443	1629	Notodden	Arendal	Notodden	Arendal	Skien	Skien
Fyresdal	1323	1494	Notodden	Arendal	Notodden	Arendal	Skien	Skien
Tokke	2246	2265	Notodden	Notodden	Notodden	Skien	Skien	Skien
Vinje	3727	4216	Notodden	Notodden	Notodden	Skien	Skien	Skien
Risør	6920	8111	Arendal	Arendal	Arendal	Arendal	Arendal	Skien
Grimstad	22550	30803	Arendal	Arendal	Arendal	Arendal	Arendal	Kristiansand
Arendal	44313	53277	Arendal	Arendal	Arendal	Arendal	Arendal	Kristiansand
Gjerstad	2473	2743	Arendal	Arendal	Arendal	Arendal	Arendal	Skien
Vegårshei	2036	2503	Arendal	Arendal	Arendal	Arendal	Arendal	Kristiansand
Tvedestrand	6014	6423	Arendal	Arendal	Arendal	Arendal	Arendal	Kristiansand
Froland	5618	7369	Arendal	Arendal	Arendal	Arendal	Arendal	Kristiansand
Lillesand	10577	13973	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand
Birkenes	5147	7423	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand
Åmli	1847	2100	Arendal	Arendal	Arendal	Arendal	Arendal	Kristiansand
Iveland	1317	1771	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand
Evje og Hornnes	3582	4629	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand
Bygland	1204	1269	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand
Valle	1242	1298	Flekkefjord	Kristiansand	Flekkefjord	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand
Bykle	945	1275	Flekkefjord	Odda	Flekkefjord	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand
Kristiansand	88447	113365	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand
Mandal	15529	18665	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand
Farsund	9705	10648	Flekkefjord	Flekkefjord	Flekkefjord	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand
Flekkefjord	9096	9901	Flekkefjord	Flekkefjord	Flekkefjord	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand
Vennesla	14308	19467	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand
Songdalen	6419	8507	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand

Søgne	11260	15363	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand
Marnardal	2290	2803	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand
Åseral	942	1155	Flekkefjord	Kristiansand	Flekkefjord	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand
Audnedal	1750	2258	Flekkefjord	Kristiansand	Flekkefjord	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand
Lindesnes	4943	5943	Kristiansand	Flekkefjord	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand
Lyngdal	8497	11384	Flekkefjord	Flekkefjord	Flekkefjord	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand
Hægebostad	1702	2004	Flekkefjord	Flekkefjord	Flekkefjord	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand
Kvinesdal	5981	7056	Flekkefjord	Flekkefjord	Flekkefjord	Kristiansand	Kristiansand	Kristiansand
Sirdal	1832	2135	Flekkefjord	Flekkefjord	Flekkefjord	Stavanger	Kristiansand	Stavanger
Eigersund	14942	18689	Stavanger	Sandnes	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger
Sandnes	74820	104244	Stavanger	Sandnes	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger
Stavanger	132644	149212	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger
Haugesund	36951	47257	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund
Sokndal	3313	3603	Flekkefjord	Flekkefjord	Flekkefjord	Stavanger	Kristiansand	Stavanger
Lund	3243	3716	Flekkefjord	Flekkefjord	Flekkefjord	Stavanger	Kristiansand	Stavanger
Bjerkreim	2825	3642	Stavanger	Sandnes	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger
Hå	18591	26027	Stavanger	Sandnes	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger
Klepp	18970	27931	Stavanger	Sandnes	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger
Time	18572	25972	Stavanger	Sandnes	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger
Gjesdal	11853	16882	Stavanger	Sandnes	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger
Sola	26096	37228	Stavanger	Sandnes	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger
Randaberg	10737	12976	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger
Forsand	1238	1365	Stavanger	Sandnes	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger
Strand	12464	15249	Stavanger	Sandnes	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger
Hjelmeland	2737	2639	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger
Suldal	3903	3968	Haugesund	Odda	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund
Sauda	4710	4819	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund
Finnøy	3221	4102	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger
Rennesøy	4856	7665	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger
Kvitsøy	524	523	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger	Stavanger

Bokn	865	941	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund
Tysvær	10925	13841	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund
Karmøy	42187	48762	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund
Utsira	200	181	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund
Vindafjord	8788	10298	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund
Bergen	277391	328650	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen
Etne	4106	4747	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund
Sveio	5593	7614	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund	Haugesund
Bømlo	11778	14166	Stord	Stord	Stord	Haugesund	Haugesund	Haugesund
Stord	18775	23983	Stord	Stord	Stord	Haugesund	Haugesund	Haugesund
Fitjar	3140	3711	Stord	Stord	Stord	Haugesund	Haugesund	Haugesund
Tysnes	2797	2936	Stord	Stord	Stord	Haugesund	Haugesund	Haugesund
Kvinnherad	13271	13431	Stord	Odda	Stord	Bergen	Haugesund	Bergen
Jondal	1104	1543	Odda	Odda	Odda	Bergen	Bergen	Bergen
Odda	6930	7087	Odda	Odda	Odda	Haugesund	Bergen	Haugesund
Ullensvang	3401	3453	Odda	Odda	Odda	Bergen	Bergen	Bergen
Eidfjord	925	1004	Voss	Odda	Voss	Bergen	Bergen	Bergen
Ulvik	1116	1113	Voss	Odda	Voss	Bergen	Bergen	Bergen
Granvin	920	895	Voss	Odda	Voss	Bergen	Bergen	Bergen
Voss	14425	16471	Voss	Odda	Voss	Bergen	Bergen	Bergen
Kvam	8475	9095	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen
Fusa	3876	4311	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen
Samnanger	2443	2554	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen
Os(1243)	19742	30061	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen
Austevoll	5118	6951	Bergen	Stord	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen
Sund	6975	9925	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen
Fjell	24870	35973	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen
Askøy	28380	41924	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen
Vaksdal	4125	4517	Voss	Bergen	Voss	Bergen	Bergen	Bergen
Modalen	381	453	Voss	Bergen	Voss	Bergen	Bergen	Bergen
Osterøy	7957	10233	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen

Meland	7812	12249	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen
Øygarden	4852	6354	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen
Radøy	5077	5965	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen
Lindås	15607	20562	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen
Austrheim	2858	3659	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen
Fedje	576	517	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen
Masfjorden	1701	1702	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen	Bergen
Flora	11923	13321	Førde	Førde	Førde	Førde	Førde	Bergen
Gulen	2370	2629	Førde	Førde	Førde	Førde	Førde	Bergen
Solund	785	697	Førde	Førde	Førde	Førde	Førde	Bergen
Hyllestad	1395	1212	Førde	Førde	Førde	Førde	Førde	Bergen
Høyanger	4161	4075	Førde	Førde	Førde	Førde	Førde	Bergen
Vik	2689	2437	Lærdal	Lærdal	Førde	Førde	Førde	Bergen
Balestrand	1294	1240	Førde	Førde	Førde	Førde	Førde	Bergen
Leikanger	2298	2451	Lærdal	Lærdal	Førde	Førde	Førde	Bergen
Sogndal	7839	10551	Lærdal	Lærdal	Førde	Førde	Førde	Bergen
Aurland	1764	1900	Lærdal	Lærdal	Førde	Bergen	Førde	Bergen
Lærdal	2172	2087	Lærdal	Lærdal	Førde	Førde	Førde	Bergen
Årdal	5359	5043	Lærdal	Lærdal	Førde	Førde	Førde	Gjøvik
Luster	5093	5549	Lærdal	Lærdal	Førde	Førde	Førde	Bergen
Askvoll	3023	2706	Førde	Førde	Førde	Førde	Førde	Bergen
Fjaler	2830	3160	Førde	Førde	Førde	Førde	Førde	Bergen
Gaular	2942	3311	Førde	Førde	Førde	Førde	Førde	Bergen
Jølster	3020	3195	Førde	Førde	Førde	Førde	Førde	Ålesund
Førde	12900	15483	Førde	Førde	Førde	Førde	Førde	Bergen
Naustdal	2840	3012	Førde	Førde	Førde	Førde	Førde	Bergen
Bremanger	3846	3577	Eid	Førde	Førde	Førde	Førde	Ålesund
Vågsøy	6046	6135	Eid	Eid	Førde	Volda	Førde	Ålesund
Selje	2774	2592	Eid	Eid	Førde	Volda	Førde	Ålesund
Eid	6015	6463	Eid	Eid	Førde	Volda	Førde	Ålesund
Hornindal	1200	1216	Eid	Eid	Førde	Volda	Førde	Ålesund
Gloppen	5784	6083	Eid	Eid	Førde	Førde	Førde	Ålesund
Stryn	7168	8149	Eid	Eid	Førde	Volda	Førde	Ålesund
Molde	26732	32332	Molde	Molde	Molde	Molde	Kristiansund	Ålesund
Ålesund	46747	56898	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund
Kristiansund	24526	29547	Kristiansund	Kristiansund	Kristiansund	Molde	Kristiansund	Ålesund
Vanylven	3256	2571	Volda	Eid	Volda	Volda	Ålesund	Ålesund
Sande(1514)	2559	2466	Volda	Volda	Volda	Volda	Ålesund	Ålesund

Herøy(1515)	8972	9601	Volda	Volda	Volda	Volda	Ålesund	Ålesund
Ulstein	8430	11284	Volda	Volda	Volda	Volda	Ålesund	Ålesund
Hareid	5189	5999	Volda	Volda	Volda	Volda	Ålesund	Ålesund
Volda	9037	11188	Volda	Volda	Volda	Volda	Ålesund	Ålesund
Ørsta	10677	11713	Volda	Volda	Volda	Volda	Ålesund	Ålesund
Ørskog	2310	2606	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund
Norddal	1652	1326	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund
Stranda	4598	4751	Ålesund	Volda	Ålesund	Volda	Ålesund	Ålesund
Stordal	1020	1004	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund
Sykkylven	7675	7609	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund
Skodje	4620	6612	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund
Sula	8952	11593	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund
Giske	8094	10991	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund
Haram	9200	9783	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund
Vestnes	6611	6988	Molde	Ålesund	Molde	Ålesund	Kristiansund	Ålesund
Rauma	7492	7544	Molde	Molde	Molde	Molde	Kristiansund	Ålesund
Nesset	2970	2798	Molde	Molde	Molde	Molde	Kristiansund	Ålesund
Midsund	2088	2372	Molde	Molde	Molde	Molde	Kristiansund	Ålesund
Sandøy	1270	1213	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund	Ålesund
Aukra	3518	4498	Molde	Molde	Molde	Molde	Kristiansund	Ålesund
Fræna	9717	11137	Molde	Molde	Molde	Molde	Kristiansund	Ålesund
Eide	3467	3648	Molde	Molde	Molde	Molde	Kristiansund	Ålesund
Averøy	5826	6798	Kristiansund	Kristiansund	Kristiansund	Molde	Kristiansund	Ålesund
Gjemnes	2593	2385	Molde	Molde	Molde	Molde	Kristiansund	Ålesund
Tingvoll	3103	3178	Kristiansund	Kristiansund	Kristiansund	Molde	Kristiansund	Ålesund
Sunndal	7160	7612	Molde	Molde	Molde	Molde	Kristiansund	Trondheim
Surnadal	5969	6357	Kristiansund	Orkdal	Kristiansund	Orkdal	Kristiansund	Trondheim
Rindal	2036	2227	Kristiansund	Orkdal	Kristiansund	Orkdal	Kristiansund	Trondheim
Halsa	1547	1402	Kristiansund	Orkdal	Kristiansund	Orkdal	Kristiansund	Trondheim
Smøla	2141	2126	Kristiansund	Kristiansund	Kristiansund	Molde	Kristiansund	Trondheim

Aure	3536	3474	Kristiansund	Kristiansund	Kristiansund	Orkdal	Kristiansund	Trondheim
Trondheim	187353	225430	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim
Hemne	4260	4705	Orkdal	Orkdal	Orkdal	Orkdal	Trondheim	Trondheim
Snillfjord	978	909	Orkdal	Orkdal	Orkdal	Orkdal	Trondheim	Trondheim
Hitra	4622	5335	Orkdal	Orkdal	Orkdal	Orkdal	Trondheim	Trondheim
Frøya	4799	6072	Orkdal	Orkdal	Orkdal	Orkdal	Trondheim	Trondheim
Ørland	5209	6050	Orkdal	Orkdal	Orkdal	Orkdal	Trondheim	Trondheim
Agdenes	1733	1715	Orkdal	Orkdal	Orkdal	Orkdal	Trondheim	Trondheim
Rissa	6644	7344	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim
Bjugn	4779	5458	Trondheim	Orkdal	Trondheim	Orkdal	Trondheim	Trondheim
Åfjord	3272	3572	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim
Roan	961	910	Namsos	Namsos	Namsos	Steinkjer	Levanger	Steinkjer
Osen	976	893	Namsos	Namsos	Namsos	Steinkjer	Levanger	Steinkjer
Oppdal	6886	8040	Orkdal	Tynset	Orkdal	Orkdal	Trondheim	Trondheim
Rennebu	2562	2544	Orkdal	Tynset	Orkdal	Orkdal	Trondheim	Trondheim
Meldal	3954	4632	Orkdal	Orkdal	Orkdal	Orkdal	Trondheim	Trondheim
Orkdal	11779	14366	Orkdal	Orkdal	Orkdal	Orkdal	Trondheim	Trondheim
Røros	5635	6336	Tynset	Tynset	Tynset	Trondheim	Trondheim	Trondheim
Holtålen	2031	2168	Tynset	Tynset	Tynset	Trondheim	Trondheim	Trondheim
Midtre Gauldal	6298	7933	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim
Melhus	16096	20543	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim
Skaun	7755	11606	Orkdal	Orkdal	Orkdal	Orkdal	Trondheim	Trondheim
Klæbu	6067	7942	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim
Malvik	13738	17810	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim
Selbu	4132	4468	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim

Tydal	851	820	Trondheim	Tynset	Trondheim	Trondheim	Trondheim	Trondheim
Steinkjer	21781	25023	Levanger	Steinkjer	Levanger	Steinkjer	Levanger	Steinkjer
Namsos	13010	14459	Namsos	Namsos	Namsos	Steinkjer	Levanger	Steinkjer
Meråker	2523	2674	Levanger	Trondheim	Levanger	Trondheim	Levanger	Trondheim
Stjørdal	23308	30681	Levanger	Trondheim	Levanger	Trondheim	Levanger	Trondheim
Frosta	2631	2952	Levanger	Levanger	Levanger	Trondheim	Levanger	Trondheim
Leksvik	3531	3600	Levanger	Steinkjer	Levanger	Steinkjer	Levanger	Steinkjer
Levanger	19610	23489	Levanger	Levanger	Levanger	Steinkjer	Levanger	Steinkjer
Verdal	14885	17375	Levanger	Levanger	Levanger	Steinkjer	Levanger	Steinkjer
Verran	2527	2562	Namsos	Steinkjer	Namsos	Steinkjer	Levanger	Steinkjer
Namdalseid	1622	1480	Namsos	Steinkjer	Namsos	Steinkjer	Levanger	Steinkjer
Snåsa	2139	2102	Levanger	Steinkjer	Levanger	Steinkjer	Levanger	Steinkjer
Lierne	1375	1264	Namsos	Namsos	Namsos	Steinkjer	Levanger	Steinkjer
Røyrvik	469	366	Namsos	Namsos	Namsos	Vefsn	Levanger	Steinkjer
Namsskogan	867	783	Namsos	Vefsn	Namsos	Vefsn	Levanger	Steinkjer
Grong	2466	2767	Namsos	Namsos	Namsos	Steinkjer	Levanger	Steinkjer
Høylandet	1250	1230	Namsos	Namsos	Namsos	Steinkjer	Levanger	Steinkjer
Overhalla	3825	4681	Namsos	Namsos	Namsos	Steinkjer	Levanger	Steinkjer
Fosnes	633	494	Namsos	Namsos	Namsos	Steinkjer	Levanger	Steinkjer
Flatanger	1103	1070	Namsos	Namsos	Namsos	Steinkjer	Levanger	Steinkjer
Vikna	4387	5281	Namsos	Namsos	Namsos	Steinkjer	Levanger	Steinkjer
Nærøy	5126	5429	Namsos	Namsos	Namsos	Steinkjer	Levanger	Steinkjer
Leka	562	446	Namsos	Namsos	Namsos	Steinkjer	Levanger	Steinkjer
Inderøy	6769	6871	Levanger	Steinkjer	Levanger	Steinkjer	Levanger	Steinkjer
Bodø	50488	61071	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø
Narvik	18787	20255	Narvik	Narvik	Narvik	Harstad	Tromsø	Harstad
Bindal	1465	1141	Namsos	Namsos	Namsos	Steinkjer	Levanger	Steinkjer
Sømna	2031	2142	Alstahaug	Vefsn	Alstahaug	Vefsn	Bodø	Steinkjer
Brønnøy	7962	9335	Alstahaug	Vefsn	Alstahaug	Vefsn	Bodø	Steinkjer
Vega	1244	1226	Alstahaug	Vefsn	Alstahaug	Vefsn	Bodø	Steinkjer
Vevelstad	507	518	Alstahaug	Vefsn	Alstahaug	Vefsn	Bodø	Steinkjer
Herøy(1818)	1743	1846	Alstahaug	Vefsn	Alstahaug	Vefsn	Bodø	Steinkjer
Alstahaug	7437	8001	Alstahaug	Vefsn	Alstahaug	Vefsn	Bodø	Steinkjer

Leirfjord	2216	2516	Alstahaug	Vefsn	Alstahaug	Vefsn	Bodø	Steinkjer
Vefsn	13427	13504	Vefsn	Vefsn	Alstahaug	Vefsn	Bodø	Steinkjer
Grane	1462	1365	Vefsn	Vefsn	Alstahaug	Vefsn	Bodø	Steinkjer
Hattfjelldal	1465	1326	Vefsn	Vefsn	Rana	Vefsn	Bodø	Steinkjer
Dønna	1402	1219	Alstahaug	Vefsn	Alstahaug	Vefsn	Bodø	Steinkjer
Nesna	1838	2112	Rana	Rana	Rana	Vefsn	Bodø	Bodø
Hemnes	4486	4281	Rana	Rana	Rana	Vefsn	Bodø	Bodø
Rana	26039	27562	Rana	Rana	Rana	Vefsn	Bodø	Bodø
Lurøy	1923	1820	Alstahaug	Rana	Alstahaug	Vefsn	Bodø	Bodø
Træna	478	625	Alstahaug	Rana	Alstahaug	Vefsn	Bodø	Bodø
Rødøy	1268	1227	Rana	Rana	Rana	Bodø	Bodø	Bodø
Meløy	6471	6092	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø
Gildeskål	2043	1964	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø
Beiarn	1034	794	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø
Saltadal	4700	4393	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø
Fauske	9604	9541	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø
Sørfold	1963	1765	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø
Steigen	2543	2230	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø
Hamarøy	1824	1986	Bodø	Narvik	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø
Tysfjord	1974	1788	Narvik	Narvik	Narvik	Harstad	Tromsø	Harstad
Lødingen	2144	1909	Harstad	Sortland	Harstad	Harstad	Tromsø	Harstad
Tjeldsund	1283	1061	Harstad	Harstad	Harstad	Harstad	Tromsø	Harstad
Evenes	1400	1388	Narvik	Harstad	Narvik	Harstad	Tromsø	Harstad
Ballangen	2556	2260	Narvik	Narvik	Narvik	Harstad	Tromsø	Harstad
Røst	551	507	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø
Værøy	765	858	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø	Bodø
Flakstad	1336	1259	Vestvågøy	Sortland	Vestvågøy	Bodø	Bodø	Bodø
Vestvågøy	11198	12614	Vestvågøy	Sortland	Vestvågøy	Harstad	Bodø	Harstad
Vågan	9350	10408	Vestvågøy	Sortland	Vestvågøy	Harstad	Bodø	Harstad
Hadsel	8082	8572	Hadsel	Sortland	Hadsel	Harstad	Bodø	Harstad
Bø(1867)	2632	2133	Hadsel	Sortland	Hadsel	Harstad	Bodø	Harstad
Øksnes	4529	4733	Hadsel	Sortland	Hadsel	Harstad	Bodø	Harstad
Sortland	10214	11999	Hadsel	Sortland	Hadsel	Harstad	Bodø	Harstad
Andøy	4980	4872	Hadsel	Sortland	Hadsel	Harstad	Bodø	Harstad

Moskenes	1062	966	Vestvågøy	Bodø	Vestvågøy	Bodø	Bodø	Bodø
Tromsø	73480	83728	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø
Harstad	24695	27524	Harstad	Harstad	Harstad	Harstad	Tromsø	Harstad
Kvæfjord	3029	3167	Harstad	Harstad	Harstad	Harstad	Tromsø	Harstad
Skånland	3041	3150	Harstad	Harstad	Harstad	Harstad	Tromsø	Harstad
Ibestad	1403	1108	Harstad	Harstad	Harstad	Harstad	Tromsø	Harstad
Gratangen	1137	986	Narvik	Narvik	Narvik	Harstad	Tromsø	Harstad
Lavangen	1051	1060	Narvik	Narvik	Narvik	Harstad	Tromsø	Harstad
Bardu	4019	4659	Tromsø	Narvik	Tromsø	Harstad	Tromsø	Harstad
Salangen	2230	2244	Narvik	Narvik	Narvik	Harstad	Tromsø	Harstad
Målselv	6741	7606	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø
Sørreisa	3452	3941	Tromsø	Narvik	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø
Dyrøy	1158	979	Tromsø	Narvik	Tromsø	Harstad	Tromsø	Harstad
Tranøy	1543	1485	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø
Torsken	913	835	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø
Berg	915	854	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø
Lenvik	11618	13413	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø
Balsfjord	5701	6632	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø
Karlsøy	2282	2190	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø
Lyngen	2861	2608	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø
Storfjord	1865	1860	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø
Kåfjord	2150	1979	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø	Tromsø
Skjervøy	2920	3173	Tromsø	Alta	Tromsø	Alta	Tromsø	Tromsø
Nordreisa	4895	5638	Tromsø	Alta	Tromsø	Alta	Tromsø	Tromsø
Kvænangen	1231	1102	Tromsø	Alta	Tromsø	Alta	Tromsø	Tromsø
Vardø	2137	1944	Sør-Varanger	Sør-Varanger	Sør-Varanger	Alta	Hammerfest	Tromsø
Vadsø	6160	6703	Sør-Varanger	Sør-Varanger	Sør-Varanger	Alta	Hammerfest	Tromsø
Hammerfest	10455	12978	Hammerfest	Alta	Hammerfest	Alta	Hammerfest	Tromsø
Kautokeino	2956	2653	Hammerfest	Alta	Hammerfest	Alta	Hammerfest	Tromsø
Alta	20097	23255	Hammerfest	Alta	Hammerfest	Alta	Hammerfest	Tromsø
Loppa	951	588	Hammerfest	Alta	Hammerfest	Alta	Hammerfest	Tromsø
Hasvik	1054	1021	Hammerfest	Alta	Hammerfest	Alta	Hammerfest	Tromsø
Kvalsund	1035	803	Hammerfest	Alta	Hammerfest	Alta	Hammerfest	Tromsø

Måsøy	1215	979	Hammerfest	Alta	Hammerfest	Alta	Hammerfest	Tromsø
Nordkapp	3276	3247	Hammerfest	Alta	Hammerfest	Alta	Hammerfest	Tromsø
Porsanger	3978	3436	Hammerfest	Alta	Hammerfest	Alta	Hammerfest	Tromsø
Karasjok	2668	2441	Hammerfest	Alta	Hammerfest	Alta	Hammerfest	Tromsø
Lebesby	1318	1253	Hammerfest	Sør-Varanger	Hammerfest	Alta	Hammerfest	Tromsø
Gamvik	1139	1240	Sør-Varanger	Sør-Varanger	Sør-Varanger	Alta	Hammerfest	Tromsø
Berlevåg	1000	901	Sør-Varanger	Sør-Varanger	Sør-Varanger	Alta	Hammerfest	Tromsø
Tana	2922	2755	Sør-Varanger	Sør-Varanger	Sør-Varanger	Alta	Hammerfest	Tromsø
Nesseby	959	1096	Sør-Varanger	Sør-Varanger	Sør-Varanger	Alta	Hammerfest	Tromsø
Båtsfjord	2211	2450	Sør-Varanger	Sør-Varanger	Sør-Varanger	Alta	Hammerfest	Tromsø
Sør-Varanger	10227	11171	Sør-Varanger	Sør-Varanger	Sør-Varanger	Alta	Hammerfest	Tromsø

8.3 Reisetid fra hver kommune til akuttberedskap i medisin, kirurgi og barn

Tabell 18. Reisetider fra alle norske kommuner til nærmeste sykehus med henholdsvis medisinsk, kirurgisk og barnemedisinsk akuttberedskap (minutter).

Kommune	Reisetid til medisinsk akuttberedskap		Reisetid til kirurgisk akuttberedskap		Reisetid til barne akuttberedskap	
	DS	HM	DS/kirurgi	HM	DS	HM
Halden	28,83333	28,83333	28,83333	28,83333	28,83333	28,83333
Moss	30,36667	30,36667	30,36667	30,36667	30,36667	30,36667
Sarpsborg	10	10	10	10	10	10
Fredrikstad	20,78333	20,78333	20,78333	20,78333	20,78333	20,78333
Hvaler	50,81667	50,81667	50,81667	50,81667	50,81667	50,81667
Aremark	51,66667	51,66667	51,66667	51,66667	51,66667	51,66667
Marker	59,2	46,75	59,2	46,75	59,2	46,75
Rømskog	67,31667	68,2	96,5	68,2	68,2	68,2
Trøgstad	54	37	54	37	52,41667	37
Spydeberg	48,38333	23,7	48,38333	23,7	48,38333	23,7
Askim	44,13333	27,5	44,13333	27,5	44,13333	27,5
Eidsberg	45,26667	35,53333	45,26667	35,53333	45,26667	35,53333

Skiptvet	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
Rakkestad	29,68333	29,68333	29,68333	29,68333	29,68333	29,68333
Råde	18,55	18,55	18,55	18,55	18,55	18,55
Rygge	22,91667	22,91667	22,91667	22,91667	22,91667	22,91667
Våler(137)	38,21667	36,71667	38,21667	36,71667	38,21667	36,71667
Hobøl	47,56667	17,28333	47,56667	17,28333	47,56667	17,28333
Vestby	37,8	21,36667	37,8	21,36667	37,8	21,36667
Ski	32,7	10	32,7	10	32,7	10
Ås	38,61667	13,93333	38,61667	13,93333	38,61667	13,93333
Frogn	41,76667	25,33333	41,76667	25,33333	41,76667	25,33333
Nesodden	54,41667	37,86667	54,41667	37,86667	54,41667	37,86667
Oppegård	26,55	18,46667	26,55	18,46667	26,55	18,46667
Bærum	10	10	10	10	24,98333	10
Asker	8,266667	8,266667	8,266667	8,266667	19,98333	8,266667
Aurskog-Høland	42,51667	42,51667	42,51667	42,51667	42,51667	42,51667
Sørum	26,25	26,25	26,25	26,25	26,25	26,25
Fet	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3
Rælingen	12,08333	12,08333	12,08333	12,08333	12,08333	12,08333
Enebakk	37,01667	30,51667	37,01667	30,51667	37,01667	30,51667
Lørenskog	10	10	10	10	10	10
Skedsmo	9,533333	9,533333	9,533333	9,533333	9,533333	9,533333
Nittedal	25,38333	25,38333	25,38333	25,38333	25,38333	25,38333
Gjerdrum	20,08333	16,91667	20,08333	20,08333	20,08333	20,08333
Ullensaker	24,46667	10	24,46667	24,46667	24,46667	24,46667
Nes(236)	36,61667	20,23333	36,61667	36,53333	87,16667	36,53333
Eidsvoll	45,63333	28,53333	45,63333	45,63333	45,63333	45,63333
Nannestad	35,1	18,68333	35,1	35,1	35,1	35,1
Hurdal	51	33,9	51	51	51	51
Oslo	10	10	10	10	10	10
Kongsvinger	10	10	10	67,23333	82,15	67,23333
Hamar	10	33,63333	10	33,63333	33,63333	33,63333
Ringsaker	18,76667	31,71667	18,76667	31,71667	41,56667	31,71667
Løten	22,23333	18,83333	22,23333	18,83333	18,83333	18,83333
Stange	16,38333	33,11667	16,38333	33,11667	33,11667	33,11667
Nord-Odal	33,15	33,15	33,15	63,78333	64,48333	63,78333
Sør-Odal	18,53333	18,53333	18,53333	52,76667	80,15	52,76667
Eidskog	24,6	24,6	24,6	82,91667	104,3	82,91667
Grue	30,83333	30,83333	30,83333	54,41667	54,41667	54,41667
Åsnes	38,93333	38,93333	38,93333	38,93333	38,93333	38,93333

Våler(426)	27,36667	27,36667	27,36667	27,36667	27,36667	27,36667
Elverum	10	10	10	10	10	10
Trysil	57,31667	57,31667	57,31667	57,31667	57,31667	57,31667
Åmot	30,53333	30,53333	30,53333	30,53333	30,53333	30,53333
Stor-Elvdal	85,65	76,73333	85,65	76,73333	76,73333	76,73333
Rendalen	45,05	45,05	45,05	113,3	113,3	113,3
Engerdal	98	98	98	98	98	98
Tolga	19,73333	19,73333	19,73333	162,3	168,85	166,3167
Tynset	10	10	10	145,6	152,15	149,6167
Alvdal	22,9	22,9	22,9	129,4667	129,4667	129,4667
Folldal	55,11667	55,11667	55,11667	128,1	163,25	158,9333
Os(441)	35,86667	35,86667	35,86667	155,1667	183,55	155,1667
Lillehammer	10	10	10	10	10	40,28333
Gjøvik	10	10	10	10	40,73333	10
Dovre	113,4667	113,4667	113,4667	113,4667	113,4667	144,3
Lesja	136,8667	117,4333	136,8667	136,8667	136,8667	165,3167
Skjåk	154,1	135,7667	154,1	148,15	154,1	184,9333
Lom	138,0833	138,0833	138,0833	138,0833	138,0833	168,9167
Vågå	115,0667	115,0667	115,0667	115,0667	115,0667	145,9
Nord-Fron	71,68333	71,68333	71,68333	71,68333	71,68333	102,5167
Sel	88,68333	88,68333	88,68333	88,68333	88,68333	119,5167
Sør-Fron	57,9	57,9	57,9	57,9	57,9	88,73333
Ringebu	48	48	48	48	48	78,83333
Øyer	27,36667	27,36667	27,36667	27,36667	27,36667	58,2
Gausdal	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	54,03333
Østre Toten	19,78333	19,78333	19,78333	19,78333	57,26667	19,78333
Vestre Toten	13,05	13,05	13,05	13,05	50,06667	13,05
Jevnaker	15,01667	15,01667	15,01667	15,01667	74	53,9
Lunner	64,51667	30,25	64,51667	30,25	101,5333	51,83333
Gran	44,41667	44,41667	44,41667	44,41667	81,43333	44,41667
Søndre Land	35,03333	35,03333	35,03333	35,03333	72,05	35,03333
Nordre Land	40,51667	40,51667	40,51667	40,51667	52,98333	40,51667
Sør-Aurdal	73,6	73,6	73,6	73,6	89,38333	73,6
Etnedal	62,8	62,8	62,8	62,8	78,6	62,8
Nord-Aurdal	89,55	89,55	89,55	89,55	105,3333	89,55
Vestre Slidre	110,8333	103,1	110,8333	110,8333	126,6167	110,8333
Øystre Slidre	109,3333	109,3333	109,3333	109,3333	125,1333	109,3333
Vang	136,6833	74,68333	136,6833	136,6833	152,4833	136,6833
Drammen	10	10	10	10	10	10

Kongsberg	10	10	40,66667	40,66667	40,66667	40,66667
Ringerike	10	10	10	10	63,2	43,1
Hole	14,85	14,85	14,85	14,85	50,58333	30,5
Flå	52,53333	52,53333	52,53333	52,53333	106,1	88,4
Nes(616)	80,93333	80,93333	80,93333	80,93333	134,5	116,8
Gol	99,35	99,35	99,35	99,35	152,9	126,95
Hemsedal	126,85	76,81667	126,85	126,85	180,4	146,1
Ål	122,6667	122,6667	122,6667	122,6667	176,2167	150,9
Hol	133,3333	115,95	133,3333	133,3333	186,9	161,5667
Sigdal	60,28333	56,31667	60,28333	60,28333	64,45	64,45
Krødsherad	40,98333	40,98333	40,98333	40,98333	75,25	75,25
Modum	32,88333	32,88333	32,88333	32,88333	45,03333	45,03333
Øvre Eiker	23,05	23,05	24,46667	24,46667	24,46667	24,46667
Nedre Eiker	18,86667	18,86667	18,86667	18,86667	18,86667	18,86667
Lier	12,08333	12,08333	12,08333	12,08333	12,08333	12,08333
Røyken	32,46667	19,5	32,46667	19,5	32,46667	19,5
Hurum	50,1	46,91667	50,1	46,91667	50,1	46,91667
Flesberg	22,6	22,6	62,61667	62,61667	62,61667	62,61667
Rollag	46,65	46,65	86,68333	86,68333	86,68333	86,68333
Nore og Uvdal	82,55	82,55	122,5667	122,5667	122,5667	122,5667
Horten	25,36667	25,36667	25,36667	25,36667	25,36667	25,36667
Holmestrand	24,18333	24,18333	24,18333	24,18333	24,18333	24,18333
Tønsberg	10	10	10	10	10	10
Sandefjord	34,93333	34,93333	34,93333	34,93333	34,93333	34,93333
Larvik	24,18333	24,18333	24,18333	24,18333	24,18333	24,18333
Svelvik	30,51667	30,51667	30,51667	30,51667	30,51667	30,51667
Sande(713)	22,91667	22,91667	22,91667	22,91667	22,91667	22,91667
Hof	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3
Re	17,63333	17,63333	17,63333	17,63333	17,63333	17,63333
Nøtterøy	9,016667	9,016667	9,016667	9,016667	9,016667	9,016667
Tjøme	25,41667	25,41667	25,41667	25,41667	25,41667	25,41667
Lardal	46,81667	39,81667	46,81667	39,81667	46,81667	39,81667
Porsgrunn	14,18333	14,18333	14,18333	14,18333	14,18333	14,18333
Skien	10	10	10	10	10	10
Notodden	10	10	10	63	63	63
Siljan	18,41667	18,41667	18,41667	18,41667	18,41667	18,41667
Bamble	37,16667	37,16667	37,16667	37,16667	37,16667	37,16667
Kragerø	62,66667	62,66667	62,66667	62,66667	62,66667	62,66667
Drangedal	56,98333	56,98333	56,98333	56,98333	56,98333	56,98333

Nome	34,81667	34,81667	34,81667	34,81667	34,81667	34,81667
Bø(821)	35,01667	35,01667	35,01667	53,61667	53,61667	53,61667
Sauherad	30,23333	30,23333	30,23333	49,06667	49,06667	49,06667
Tinn	67,35	67,35	67,35	128,3167	128,3167	128,3167
Hjartdal	22,63333	22,63333	22,63333	83,58333	83,58333	83,58333
Seljord	60,61667	60,61667	60,61667	81,6	81,6	81,6
Kviteseid	76,23333	76,23333	76,23333	96,76667	96,76667	96,76667
Nissedal	130,1833	90,73333	130,1833	90,73333	98,35	98,35
Fyresdal	137,25	127,95	137,25	127,95	145,0333	145,0333
Tokke	112,6	112,6	112,6	133,1333	133,1333	133,1333
Vinje	103,9667	103,9667	103,9667	125,35	125,35	125,35
Risør	55,48333	55,48333	55,48333	55,48333	55,48333	90,3
Grimstad	21,13333	21,13333	21,13333	21,13333	21,13333	37,11667
Arendal	10	10	10	10	10	52,51667
Gjerstad	55,41667	55,41667	55,41667	55,41667	55,41667	72,5
Vegårshei	41,31667	41,31667	41,31667	41,31667	41,31667	82,28333
Tvedestrand	32	32	32	32	32	72,96667
Froland	14,58333	14,58333	14,58333	14,58333	14,58333	51,73333
Lillesand	27,65	27,65	27,65	27,65	27,65	27,65
Birkenes	32,23333	32,23333	32,23333	32,23333	32,23333	32,23333
Åmli	61,55	61,55	61,55	61,55	61,55	91,65
Iveland	47,06667	47,06667	47,06667	47,06667	47,06667	47,06667
Evje og Hornnes	60,95	60,95	60,95	60,95	60,95	60,95
Bygland	86,85	86,85	86,85	86,85	86,85	86,85
Valle	175,7167	137,0333	175,7167	137,0333	137,0333	137,0333
Bykle	220,05	124,4	220,0333	181,3667	181,3667	181,3667
Kristiansand	10	10	10	10	10	10
Mandal	42,2	42,2	42,2	42,2	42,2	42,2
Farsund	41,53333	41,53333	41,53333	85,91667	85,91667	85,91667
Flekkefjord	10	10	10	97,16667	97,16667	97,16667
Vennesla	21,55	21,55	21,55	21,55	21,55	21,55
Songdalen	15,46667	15,46667	15,46667	15,46667	15,46667	15,46667
Søgne	17,48333	17,48333	17,48333	17,48333	17,48333	17,48333
Marnardal	42,05	42,05	42,05	42,05	42,05	42,05
Åseral	93,93333	88,55	93,93333	88,55	88,55	88,55
Audnedal	61,13333	60,5	61,13333	60,5	60,5	60,5
Lindesnes	51,93333	47,55	51,93333	51,93333	51,93333	51,93333
Lyngdal	34,26667	34,26667	34,26667	70,71667	70,71667	70,71667
Hægebostad	49	49	49	84,63333	84,63333	84,63333

Kvinesdal	25	25	25	93,53333	93,53333	93,53333
Sirdal	54,86667	54,86667	54,86667	100,8833	139,6	100,8833
Eigersund	70,46667	59,93333	70,46667	70,46667	70,46667	70,46667
Sandnes	19,55	10	19,55	19,55	19,55	19,55
Stavanger	10	10	10	10	10	10
Haugesund	10	10	10	10	10	10
Sokndal	47,41667	47,41667	47,41667	95,93333	144,5667	95,93333
Lund	24,3	24,3	24,3	90,5	115,9333	90,5
Bjerkreim	49,95	39,41667	49,95	49,95	49,95	49,95
Hå	46,78333	36,88333	46,78333	46,78333	46,78333	46,78333
Klepp	28,21667	18,31667	28,21667	28,21667	28,21667	28,21667
Time	33,1	23,2	33,1	33,1	33,1	33,1
Gjesdal	30,46667	19,93333	30,46667	30,46667	30,46667	30,46667
Sola	15,78333	13,21667	15,78333	15,78333	15,78333	15,78333
Randaberg	18,41667	18,41667	18,41667	18,41667	18,41667	18,41667
Forsand	73,85	62,15	73,85	73,85	73,85	73,85
Strand	82,51667	71,35	82,51667	82,51667	82,51667	82,51667
Hjelmeland	111,75	111,75	111,75	111,75	111,75	111,75
Suldal	113,9	108,1333	113,9	113,9	113,9	113,9
Sauda	109,8333	109,8333	109,8333	109,8333	109,8333	109,8333
Finnøy	46,46667	46,46667	46,46667	46,46667	46,46667	46,46667
Rennesøy	32,65	32,65	32,65	32,65	32,65	32,65
Kvitsøy	77,36667	77,36667	77,36667	77,36667	77,36667	77,36667
Bokn	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5
Tysvær	17,88333	17,88333	17,88333	17,88333	17,88333	17,88333
Karmøy	24,91667	24,91667	24,91667	24,91667	24,91667	24,91667
Utsira	99,18333	99,18333	99,18333	99,18333	99,18333	99,18333
Vindafjord	49,4	49,4	49,4	49,4	49,4	49,4
Bergen	10	10	10	10	10	10
Etne	62,68333	62,68333	62,68333	62,68333	62,68333	62,68333
Sveio	23,16667	23,16667	23,16667	23,16667	23,16667	23,16667
Bømlo	30,93333	30,93333	30,93333	65,98333	65,98333	65,98333
Stord	10	10	10	54,76667	54,76667	54,76667
Fitjar	33,25	33,25	33,25	76,33333	76,33333	76,33333
Tysnes	61,98333	61,98333	61,98333	111,3	111,3	111,3
Kvinnherad	121,0833	49,13333	121,0833	147,2167	164,35	147,2167
Jondal	39,58333	39,58333	39,58333	128,6833	128,6833	128,6833
Odda	10	10	10	135,3167	166,8167	135,3167
Ullensvang	46,5	46,5	46,5	140,35	140,35	140,35

Eidfjord	49,16667	74,35	49,16667	140,4667	140,4667	140,4667
Ulvik	50,1	82,93333	50,1	141,4	141,4	141,4
Granvin	29,51667	72,41667	29,51667	120,8167	120,8167	120,8167
Voss	10	95,93333	10	99,18333	99,18333	99,18333
Kvam	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2
Fusa	71,38333	71,38333	71,38333	71,38333	71,38333	71,38333
Samnanger	52,21667	52,21667	52,21667	52,21667	52,21667	52,21667
Os(1243)	42,78333	42,78333	42,78333	42,78333	42,78333	42,78333
Austevoll	93,4	83,58333	93,4	93,4	93,4	93,4
Sund	37,8	37,8	37,8	37,8	37,8	37,8
Fjell	21,15	21,15	21,15	21,15	21,15	21,15
Askøy	19,51667	19,51667	19,51667	19,51667	19,51667	19,51667
Vaksdal	38,41667	63,11667	38,41667	63,11667	63,11667	63,11667
Modalen	79,93333	83,13333	79,93333	83,13333	83,13333	83,13333
Osterøy	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1
Meland	34,26667	34,26667	34,26667	34,26667	34,26667	34,26667
Øygarden	57,15	57,15	57,15	57,15	57,15	57,15
Radøy	56,95	56,95	56,95	56,95	56,95	56,95
Lindås	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2
Austrheim	74,53333	74,53333	74,53333	74,53333	74,53333	74,53333
Fedje	123,8667	123,8667	123,8667	123,8667	123,8667	123,8667
Masfjorden	84,81667	84,81667	84,81667	84,81667	84,81667	84,81667
Flora	54,23333	54,23333	54,23333	54,23333	54,23333	238,05
Gulen	140,4	140,4	140,4	140,4	140,4	143,1333
Solund	202,8667	202,8667	202,8667	202,8667	202,8667	204,3
Hyllestad	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	158,7667
Høyanger	56,85	56,85	56,85	56,85	56,85	178,1167
Vik	122,5167	122,5167	151,1	151,1	151,1	165,3
Balestrand	93,71667	93,71667	93,71667	93,71667	93,71667	214,9833
Leikanger	76,55	76,55	110,8833	110,8833	110,8833	223,45
Sogndal	58,88333	58,88333	93,21667	93,21667	93,21667	241,2333
Aurland	29,06667	29,06667	173,35	161,0833	173,35	161,0833
Lærdal	10	10	147,4833	147,4833	147,4833	185,5333
Årdal	29,83333	29,83333	160,2333	160,2333	160,2333	207,7667
Luster	80,4	80,4	120,1667	120,1667	120,1667	262,75
Askvoll	64,4	64,4	64,4	64,4	64,4	207,75
Fjaler	45,4	45,4	45,4	45,4	45,4	187,6833
Gaular	24,55	24,55	24,55	24,55	24,55	169,4333
Jølster	42,36667	42,36667	42,36667	42,36667	42,36667	225,5

Førde	10	10	10	10	10	186,8333
Naustdal	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	198,7333
Bremanger	77,26667	76,06667	76,06667	76,06667	76,06667	235,3167
Vågsøy	49,36667	49,36667	152,3333	114,85	152,3333	199,6667
Selje	61,85	61,85	181,6333	115,9667	181,6333	183,9
Eid	10	10	117,2333	69,21667	117,2333	161,8
Hornindal	33,35	33,35	135,7833	33,63333	135,7833	129,2833
Gloppen	46,96667	46,96667	75,93333	75,93333	75,93333	207,1
Stryn	41,46667	41,46667	116,7	53,7	116,7	149,35
Molde	10	10	10	10	72,5	115,3167
Ålesund	10	10	10	10	10	10
Kristiansund	10	10	10	73,21667	10	184,2833
Vanylven	83,76667	61,9	83,76667	83,76667	151,6833	151,6833
Sande(1514)	48,1	48,1	48,1	48,1	107,3167	107,3167
Herøy(1515)	50,66667	50,66667	50,66667	50,66667	109,8833	109,8833
Ulstein	34,86667	34,86667	34,86667	34,86667	83,76667	83,76667
Hareid	43,91667	43,91667	43,91667	43,91667	73,11667	73,11667
Volda	10	10	10	10	98,7	98,7
Ørsta	14,98333	14,98333	14,98333	14,98333	85,76667	85,76667
Ørskog	36,88333	36,88333	36,88333	36,88333	36,88333	36,88333
Norddal	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5	82,5
Stranda	89,21667	79,13333	89,21667	79,13333	89,21667	89,21667
Stordal	56,43333	56,43333	56,43333	56,43333	56,43333	56,43333
Sykkylven	59,78333	59,78333	59,78333	59,78333	59,78333	59,78333
Skodje	31,75	31,75	31,75	31,75	31,75	31,75
Sula	33,11667	33,11667	33,11667	33,11667	33,11667	33,11667
Giske	16,71667	16,71667	16,71667	16,71667	16,71667	16,71667
Haram	43,76667	43,76667	43,76667	43,76667	43,76667	43,76667
Vestnes	60,55	59,21667	60,55	59,21667	128,1	59,21667
Rauma	89,58333	89,58333	89,58333	89,58333	153,7	95,41667
Nesset	52,35	52,35	52,35	52,35	80,4	163,4167
Midsund	57,96667	57,96667	57,96667	57,96667	129,6833	98,05
Sandøy	112,6833	112,6833	112,6833	112,6833	112,6833	112,6833
Aukra	50,65	50,65	50,65	50,65	114,2167	165,9667
Fræna	26,15	26,15	26,15	26,15	65,26667	137,2167
Eide	33,1	33,1	33,1	33,1	50,85	144,1667
Averøy	19,25	19,25	19,25	68,28333	19,25	179,35
Gjemnes	35,28333	35,28333	35,28333	35,28333	37,16667	146,35
Tingvoll	55,05	55,05	55,05	72,78333	55,05	183,85

Sunddal	83,73333	83,73333	83,73333	83,73333	100,9833	170,25
Surnadal	120,1	77,91667	120,1	77,91667	120,1	114,75
Rindal	143,1667	55,2	143,1667	55,2	143,1667	92,03333
Halsa	95,41667	79,35	95,41667	79,35	95,41667	116,1667
Smøla	134,7	134,7	134,7	186,5667	134,7	226,25
Aure	94,26667	94,26667	94,26667	99,46667	94,26667	136,3
Trondheim	10	10	10	10	10	10
Hemne	56,56667	56,56667	56,56667	56,56667	93,4	93,4
Snillfjord	36,73333	36,73333	36,73333	36,73333	73,56667	73,56667
Hitra	89,2	89,2	89,2	89,2	126,0167	126,0167
Frøya	112,45	112,45	112,45	112,45	149,2667	149,2667
Ørland	91,38333	91,38333	91,38333	91,38333	128,2167	128,2167
Agdenes	34,78333	34,78333	34,78333	34,78333	71,61667	71,61667
Rissa	85,15	85,15	85,15	85,15	85,15	85,15
Bjugn	123,15	106,8	123,15	106,8	123,15	123,15
Åfjord	120,65	120,65	120,65	120,65	120,65	120,65
Roan	120,35	120,35	120,35	128,1833	163,8833	128,1833
Osen	75,33333	75,33333	75,33333	83,16667	118,8667	83,16667
Oppdal	103,75	82,23333	103,75	103,75	108,7833	108,7833
Rennebu	74,2	71	74,2	74,2	79,03333	79,03333
Meldal	37,65	37,65	37,65	37,65	74,46667	74,46667
Orkdal	10	10	10	10	42,58333	42,58333
Røros	49,26667	49,26667	49,26667	140,3833	142,3667	140,3833
Holtålen	78,03333	78,03333	78,03333	110,8833	112,8333	110,8833
Midtre Gauldal	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9	52,9
Melhus	26,13333	26,13333	26,13333	26,13333	26,13333	26,13333
Skaun	12,95	12,95	12,95	12,95	32,75	32,75
Klæbu	27,98333	27,98333	27,98333	27,98333	27,98333	27,98333
Malvik	30,21667	30,21667	30,21667	30,21667	30,21667	30,21667
Selbu	67,23333	67,23333	67,23333	67,23333	67,23333	67,23333
Tydal	128,6167	106,7	128,6167	128,6167	128,6167	128,6167
Steinkjer	38,61667	10	38,61667	10	38,61667	10
Namsos	10	10	10	70,53333	106,2333	70,53333
Meråker	85,95	77,41667	85,95	77,41667	85,95	77,41667
Stjørdal	44,65	36,11667	44,65	36,11667	44,65	36,11667
Frosta	42,23333	42,23333	42,23333	74,56667	42,23333	74,56667
Leksvik	81,93333	76	81,93333	76	81,93333	76
Levanger	10	10	10	42,63333	10	42,63333
Verdal	15,25	15,25	15,25	29,98333	15,25	29,98333

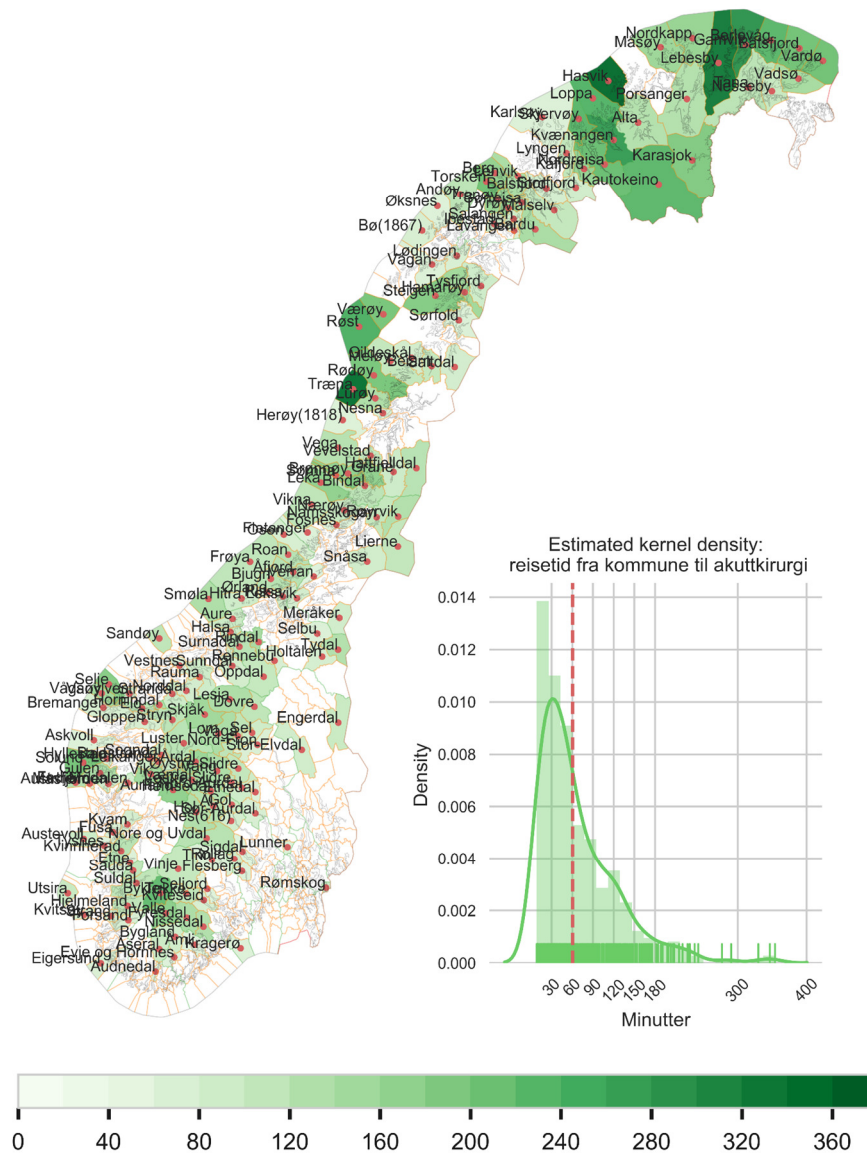
Verran	60,05	32,81667	60,05	32,81667	68,51667	32,81667
Namdalseid	37	35,26667	37	35,26667	70,96667	35,26667
Snåsa	88,06667	50,66667	87,46667	50,66667	88,06667	50,66667
Lierne	109,2167	109,2167	109,2167	112,3833	148,0833	112,3833
Røyrvik	130,5	130,5	130,5	138,8167	182,4167	146,7167
Namsskogan	105,6167	102,2833	105,6167	102,2833	157,5333	121,8333
Grong	48,75	48,75	48,75	64,96667	100,6667	64,96667
Høylandet	51,65	51,65	51,65	84,4	120,1	84,4
Overhalla	26,43333	26,43333	26,43333	84,7	120,3833	84,7
Fosnes	63,3	63,3	63,3	132,6	168,3	132,6
Flatanger	63,63333	63,63333	63,63333	80,35	116,05	80,35
Vikna	114,65	114,65	114,65	179,8	215,5	179,8
Nærøy	102,8333	102,8333	102,8333	159,2167	194,9	159,2167
Leka	171,75	171,75	171,75	204,25	239,95	204,25
Inderøy	28,4	24,18333	28,4	24,18333	28,4	24,18333
Bodø	10	10	10	10	10	10
Narvik	10	10	10	105,85	221,65	105,85
Bindal	118,7333	118,7333	118,7333	151,2333	186,9333	151,2333
Sømna	191,2833	157,2	191,2833	157,2	440,7667	215,0333
Brønnøy	170,6	148,8667	170,6	148,8667	432,4333	253,6167
Vega	125,9667	178,5333	125,9667	178,5333	424,4667	322,9667
Vevelstad	104,8667	157,45	104,8667	157,45	403,3667	302,6667
Herøy(1818)	65,5	118,0667	65,5	118,0667	363,9833	336,2833
Alstahaug	10	59,23333	10	59,23333	305,15	277,45
Leirfjord	19,9	40,78333	19,9	40,78333	286,7	259
Vefsn	10	10	59,9	10	288,65	223,1
Grane	36,25	36,25	91,06667	36,25	319,8167	187,2
Hattfjelldal	68,31667	68,31667	121,7167	68,31667	327,3167	218,8333
Dønna	56,48333	111,3667	56,48333	111,3667	357,2833	329,5833
Nesna	65,76667	65,76667	65,76667	88,68333	266,9167	266,9167
Hemnes	40,85	40,85	40,85	47,06667	246,4333	246,4333
Rana	10	10	10	82,3	209,5167	209,5167
Lurøy	201,5333	135,1	135,1	213,2833	336,25	336,25
Træna	412,95	346,5167	346,5167	424,7	547,6667	547,6667
Rødøy	197,3833	197,3833	197,3833	198,95	198,95	198,95
Meløy	104,95	104,95	104,95	104,95	104,95	104,95
Gildeskål	83,18333	83,18333	83,18333	83,18333	83,18333	83,18333
Beiarn	104,2333	104,2333	104,2333	104,2333	104,2333	104,2333
Saltdal	82,18333	82,18333	82,18333	82,18333	82,18333	82,18333

Fauske	51,35	51,35	51,35	51,35	51,35	51,35
Sørfold	67,95	67,95	67,95	67,95	67,95	67,95
Steigen	184,4667	184,4667	184,4667	184,4667	184,4667	184,4667
Hamarøy	187,2833	152,5	152,5	187,2833	187,2833	187,2833
Tysfjord	89,66667	89,66667	89,66667	195,5333	311,3333	195,5333
Lødingen	73,36667	54,18333	73,36667	73,36667	287,5167	73,36667
Tjeldsund	59,1	59,1	59,1	59,1	251	59,1
Evenes	54,96667	50,95	54,96667	50,95	212,1667	50,95
Ballangen	42,95	42,95	42,95	148,8333	264,6167	148,8333
Røst	242,9167	242,9167	242,9167	242,9167	242,9167	242,9167
Værøy	199,3833	199,3833	199,3833	199,3833	199,3833	199,3833
Flakstad	31,06667	192,0833	31,06667	241,35	241,35	241,35
Vestvågøy	10	164,4333	10	214,7	270,2667	214,7
Vågan	66,9	101,2833	66,9	151,55	334,2	151,55
Hadsel	10	26,61667	10	130,0833	347,5	130,0833
Bø(1867)	76,43333	52,51667	76,43333	151,8	369,2167	151,8
Øksnes	64,05	40,13333	64,05	139,4167	356,8333	139,4167
Sortland	26,51667	10	26,51667	105,6	323,0167	105,6
Andøy	116,5167	92,6	116,5167	188,85	406,25	188,85
Moskenes	59,58333	214,1667	59,58333	214,1667	214,1667	214,1667
Tromsø	10	10	10	10	10	10
Harstad	10	10	10	10	262,6833	10
Kvæfjord	24,05	24,05	24,05	24,05	281,7	24,05
Skånland	33,13333	33,13333	33,13333	33,13333	238,2	33,13333
Ibestad	83,4	83,4	83,4	83,4	210,45	83,4
Gratangen	58,41667	58,41667	58,41667	90,86667	188,55	90,86667
Lavangen	70,61667	70,61667	70,61667	111,7667	177,7167	111,7667
Bardu	140,65	81,43333	140,65	122,6	140,65	122,6
Salangen	88,76667	88,76667	88,76667	130,4333	168,5667	130,4333
Målselv	106,15	106,15	106,15	106,15	106,15	106,15
Sørreisa	137,2667	129,9167	137,2667	137,2667	137,2667	137,2667
Dyrøy	165,2833	118,2833	165,2833	135,35	165,2833	135,35
Tranøy	160,1	160,1	160,1	160,1	160,1	160,1
Torsken	206,8833	206,8833	206,8833	206,8833	206,8833	206,8833
Berg	169,0833	169,0833	169,0833	169,0833	169,0833	169,0833
Lenvik	137,5	137,5	137,5	137,5	137,5	137,5
Balsfjord	80,85	80,85	80,85	80,85	80,85	80,85
Karlsøy	67,28333	67,28333	67,28333	67,28333	67,28333	67,28333
Lyngen	109,7333	109,7333	109,7333	109,7333	109,7333	109,7333

Storfjord	86,75	86,75	86,75	86,75	86,75	86,75
Kåfjord	166,7167	166,7167	166,7167	166,7167	166,7167	166,7167
Skjervøy	230,15	194,9833	230,15	194,9833	230,15	230,15
Nordreisa	214,95	144,3	214,95	144,3	214,95	214,95
Kvænangen	276,8667	81,9	276,8667	81,9	276,8667	276,8667
Vardø	207,5333	207,5333	207,5333	410,6	433,5333	687,7667
Vadsø	145,7	145,7	145,7	348,75	371,7	625,9167
Hammerfest	10	128,1667	10	128,1667	10	485,9
Kautokeino	227,1667	103,9833	227,1667	103,9833	227,1667	333,7
Alta	128,5167	10	128,5167	10	128,5167	359,1667
Loppa	237,25	111,1167	237,25	111,1167	237,25	337,4
Hasvik	353,9333	227,8	353,9333	227,8	353,9333	454,0833
Kvalsund	31,28333	96,83333	31,28333	96,83333	31,28333	454,55
Måsøy	157,2667	178,0167	157,2667	178,0167	157,2667	535,7333
Nordkapp	163,1667	183,9	163,1667	183,9	163,1667	541,6333
Porsanger	129,6333	150,3833	129,6333	150,3833	129,6333	489,8
Karasjok	188,3333	155,6	188,3333	155,6	188,3333	432,7667
Lebesby	329,7667	300,4333	329,7667	350,5167	329,7667	689
Gamvik	290,4	290,4	290,4	340,4833	319,75	678,9833
Berlevåg	230,3333	230,3333	230,3333	405,15	427,2333	682,3167
Tana	117,85	117,85	117,85	291,1333	312,85	568,3
Nesseby	102,5833	102,5833	102,5833	305,6333	328,5833	582,8
Båtsfjord	205,7667	205,7667	205,7667	380,5833	402,6667	657,75
Sør-Varanger	10	10	10	369,1167	401,85	627,9833

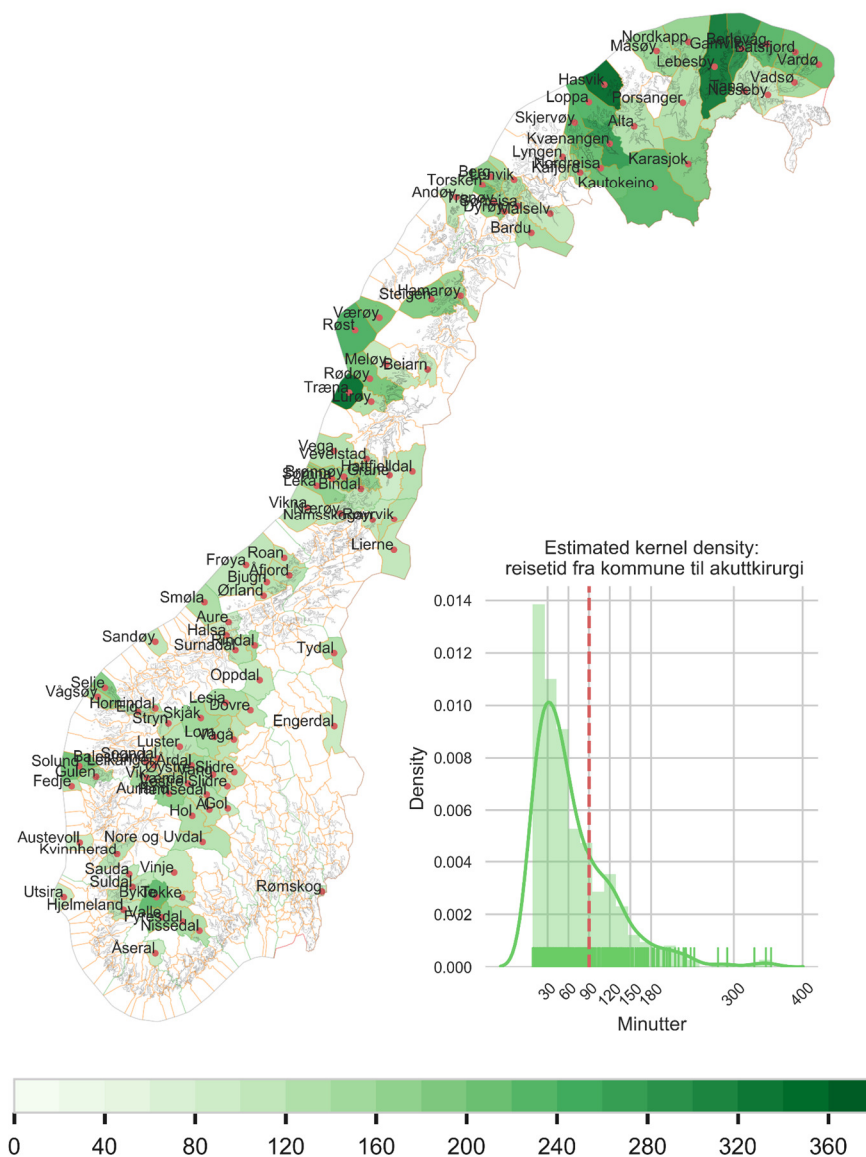
8.4 Hvilke kommuner har mer enn 60, 90, 120 eller 180 minutters reisetid til ulike sykehusfunksjoner?

Kommuner med mer enn 60 minutter reisetid til akuttkirurgi i dagens sykehusstruktur



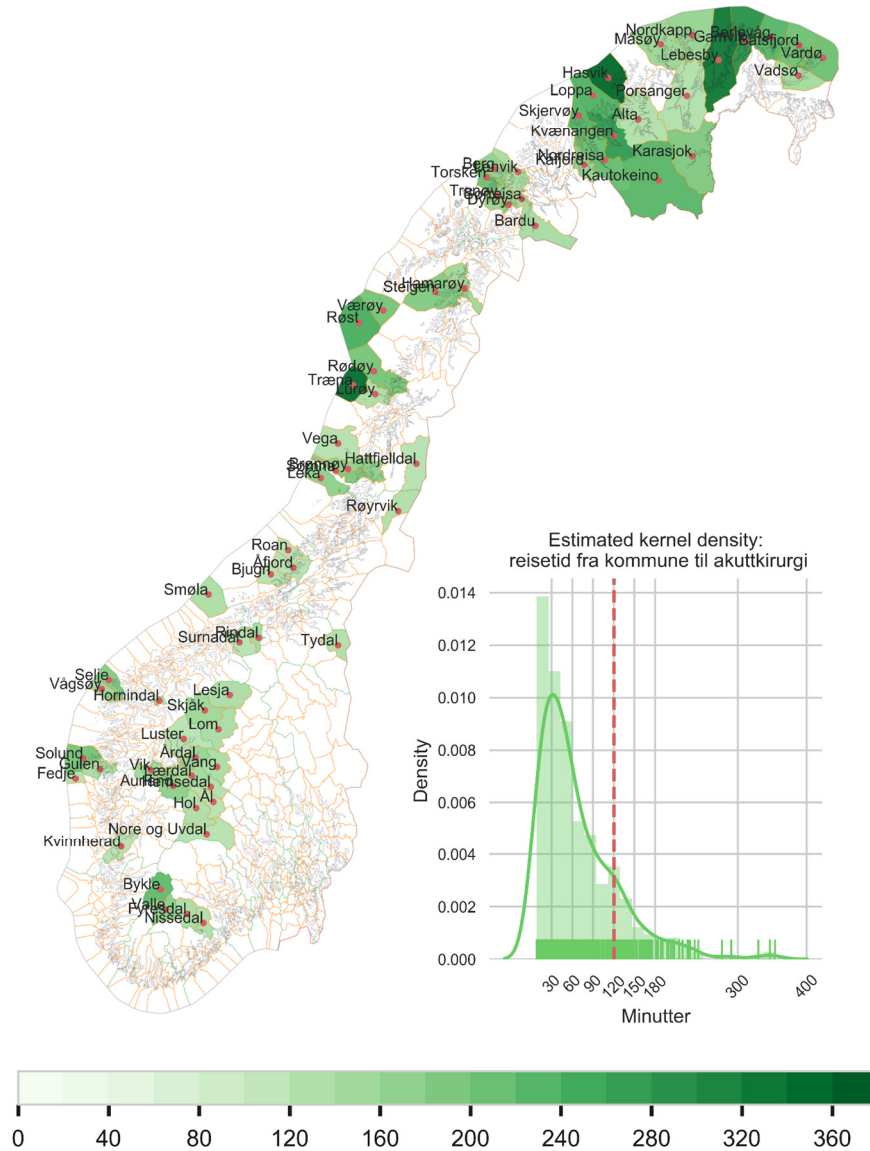
Figur 56. Kommuner med mer enn 60 minutters reisetid til nærmeste sykehus med akuttkirurgisk tilbud. Innsatt subfigur viser fordeling av reisetider fra alle norske kommuner til nærmeste kommune med sykehusfunksjonen.

Kommuner med mer enn 90 minutter reisetid til akuttkirurgi i dagens sykehusstruktur



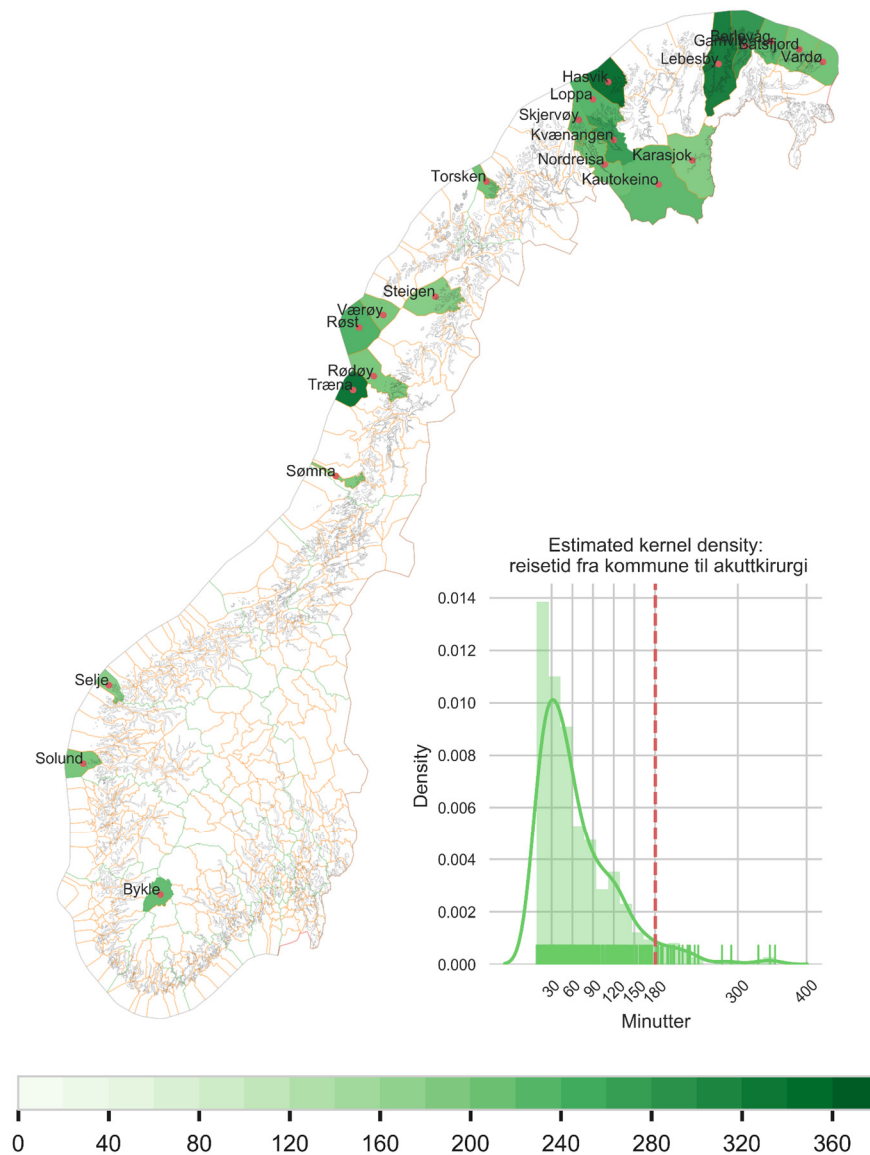
Figur 57. Kommuner med mer enn 90 minutters reisetid til nærmeste sykehus med akuttkirurgisk tilbud. Innsatt subfigur viser fordeling av reisetider fra alle norske kommuner til nærmeste kommune med sykehusfunksjonen.

Kommuner med mer enn 120 minutter reisetid til akuttkirurgi i dagens sykehusstruktur



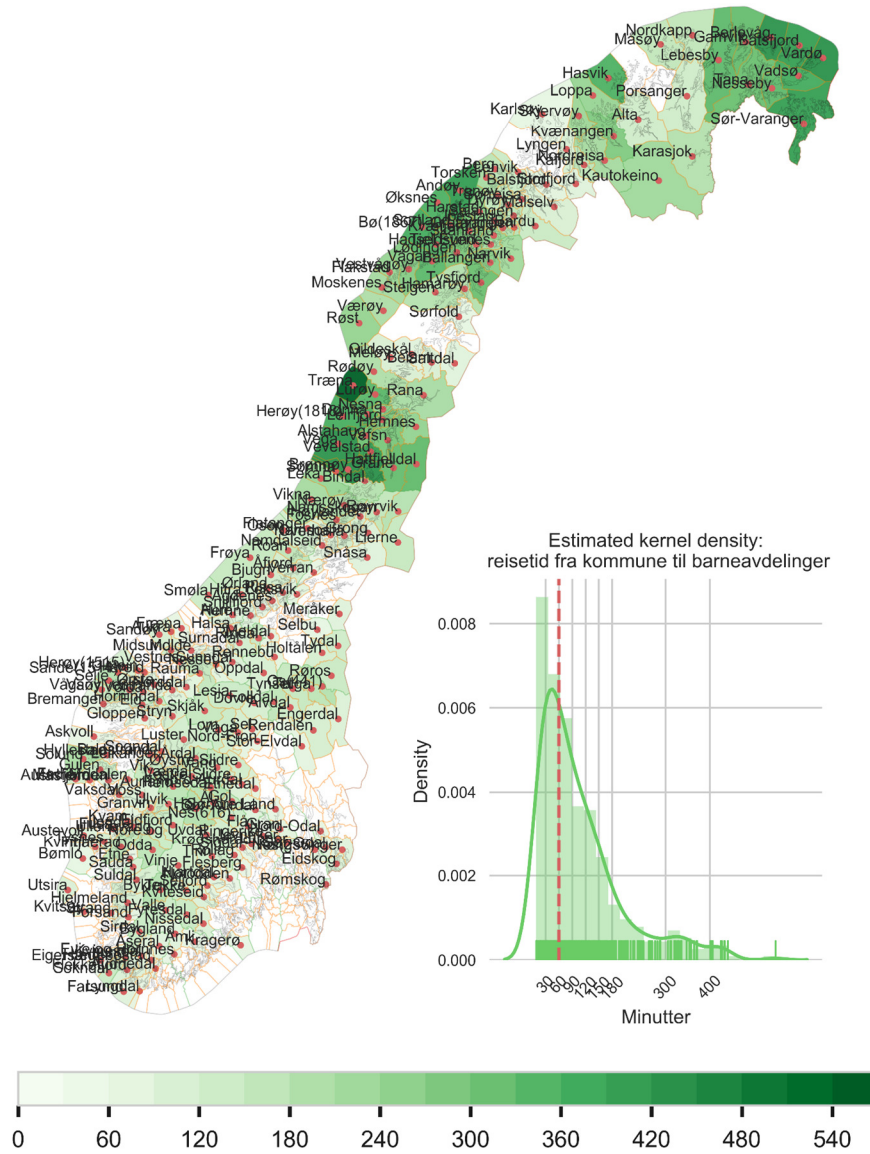
Figur 58. Kommuner med mer enn 120 minutters reisetid til nærmeste sykehus med akuttkirurgisk tilbud. Innsatt subfigur viser fordeling av reisetider fra alle norske kommuner til nærmeste kommune med sykehusfunksjonen.

Kommuner med mer enn 180 minutter reisetid til akuttkirurgi i dagens sykehusstruktur



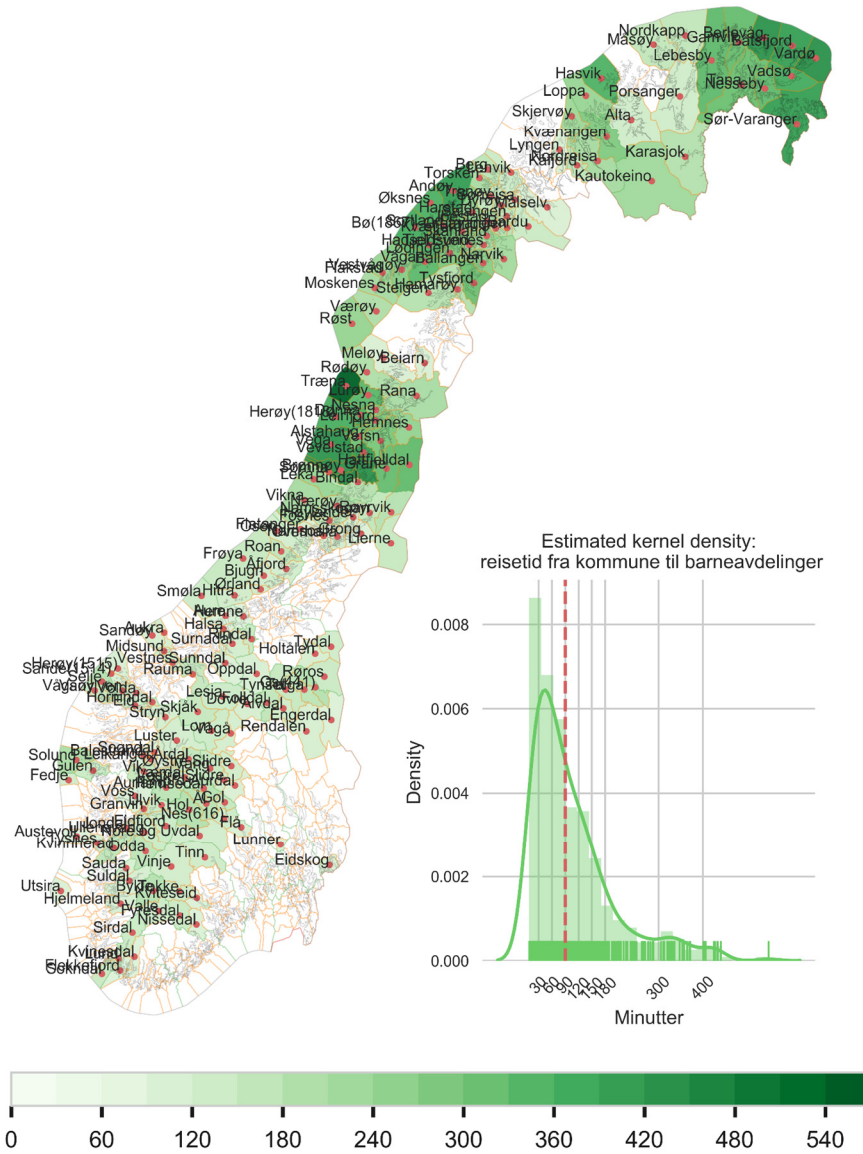
Figur 59. Kommuner med mer enn 180 minutters reisetid til nærmeste sykehus med akuttkirurgisk tilbud. Innsatt subfigur viser fordeling av reisetider fra alle norske kommuner til nærmeste kommune med sykehusfunksjonen.

Kommuner med mer enn 60 minutter reisetid til barneavdelinger i dagens sykehusstruktur



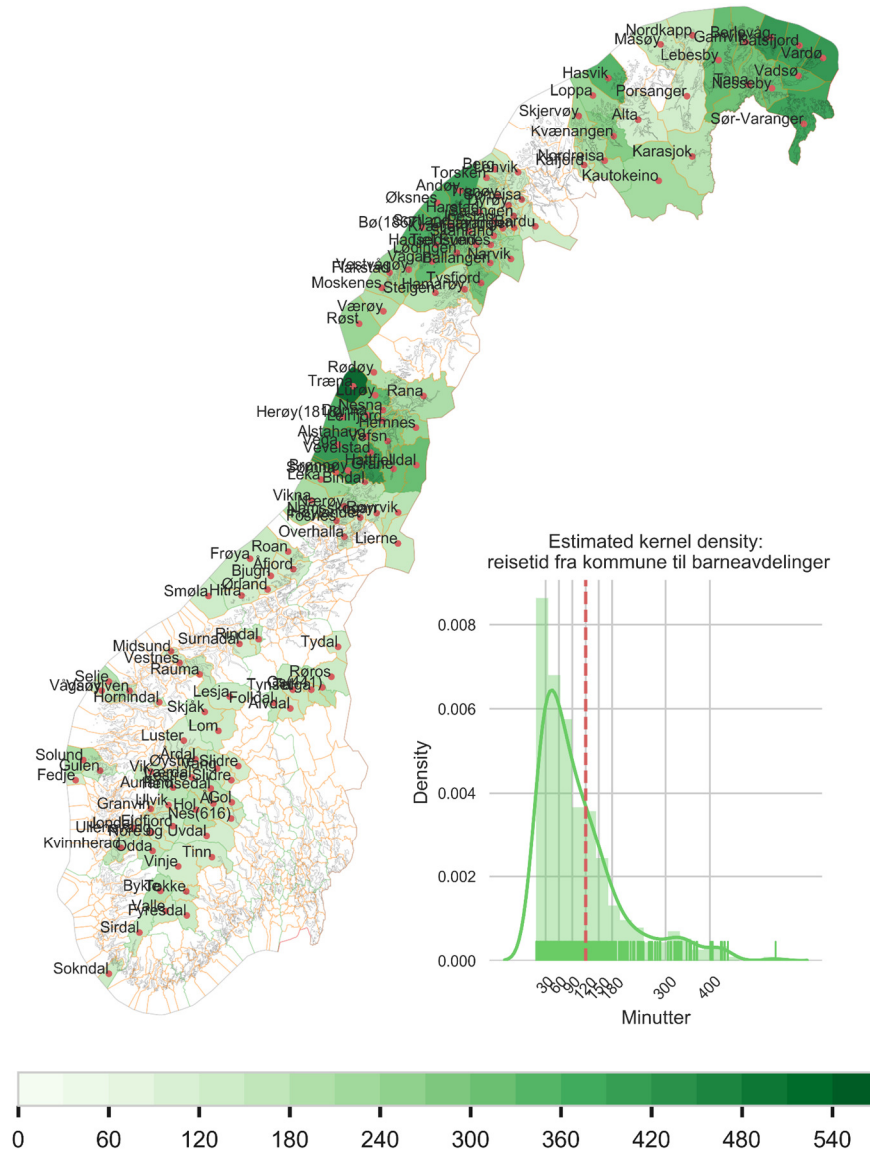
Figur 60. Kommuner med mer enn 60 minutters reisetid til nærmeste sykehus med barneavdeling. Innsatt subfigur viser fordeling av reisetider fra alle norske kommuner til nærmeste kommune med sykehusfunksjonen. Fargeskala angir reisetid i minutter.

Kommuner med mer enn 90 minutter reisetid til barneavdelinger i dagens sykehusstruktur



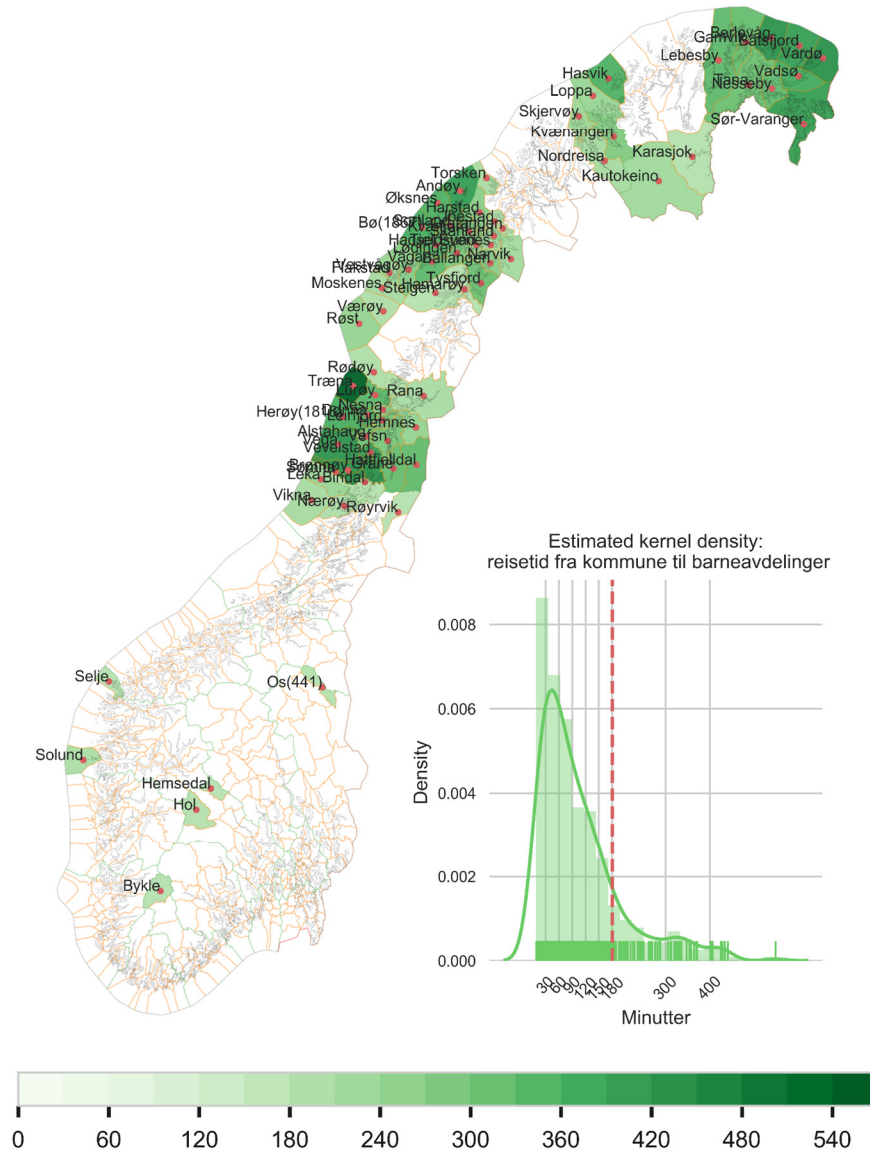
Figur 61. Kommuner med mer enn 90 minutters reisetid til nærmeste sykehus med barneavdeling. Innsatt subfigur viser fordeling av reisetider fra alle norske kommuner til nærmeste kommune med sykehusfunksjonen. Fargeskala angir reisetid i minutter.

Kommuner med mer enn 120 minutter reisetid til barneavdelinger i dagens sykehusstruktur



Figur 62. Kommuner med mer enn 120 minutters reisetid til nærmeste sykehus med barneavdeling. Innsatt figur viser fordeling av reisetider fra alle norske kommuner til nærmeste kommune med sykehusfunksjonen. Fargeskala angir reisetid i minutter.

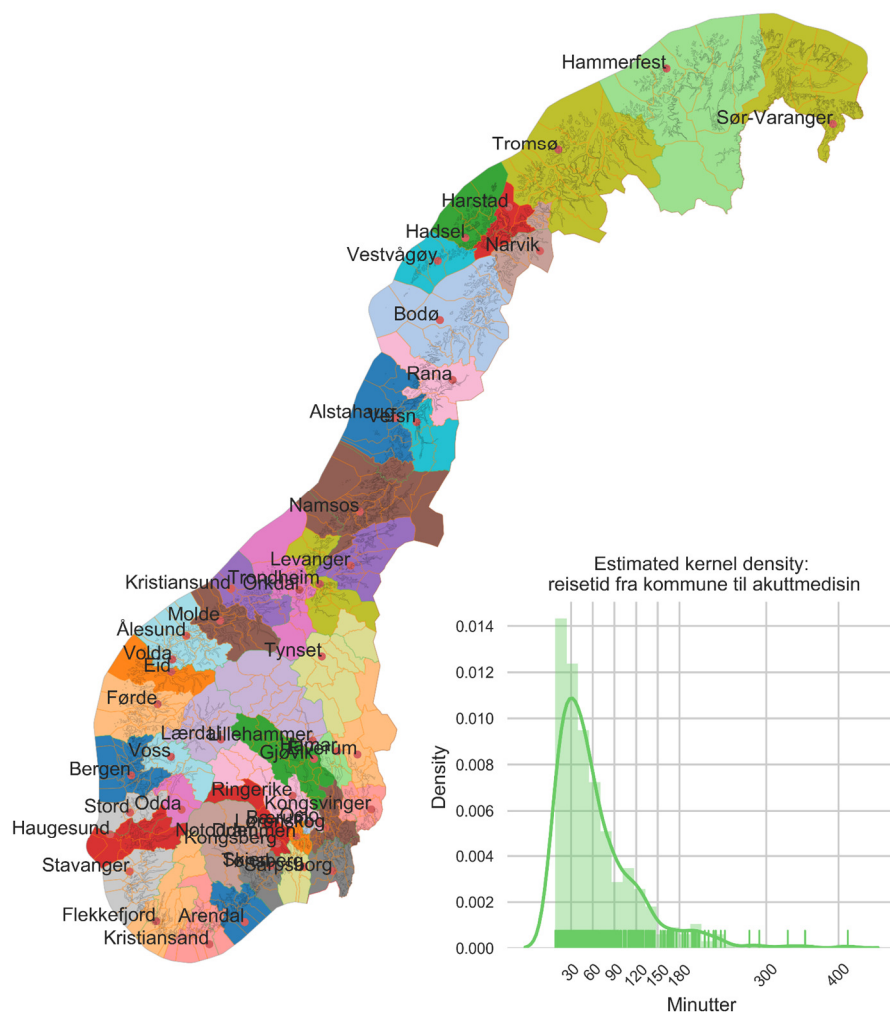
Kommuner med mer enn 180 minutter reisetid til barneavdelinger i dagens sykehusstruktur



Figur 63. Kommuner med mer enn 180 minutters reisetid til nærmeste sykehus med barneavdeling. Innsatt subfigur viser fordeling av reisetider fra alle norske kommuner til nærmeste kommune med sykehusfunksjonen. Fargeskala angir reisetid i minutter.

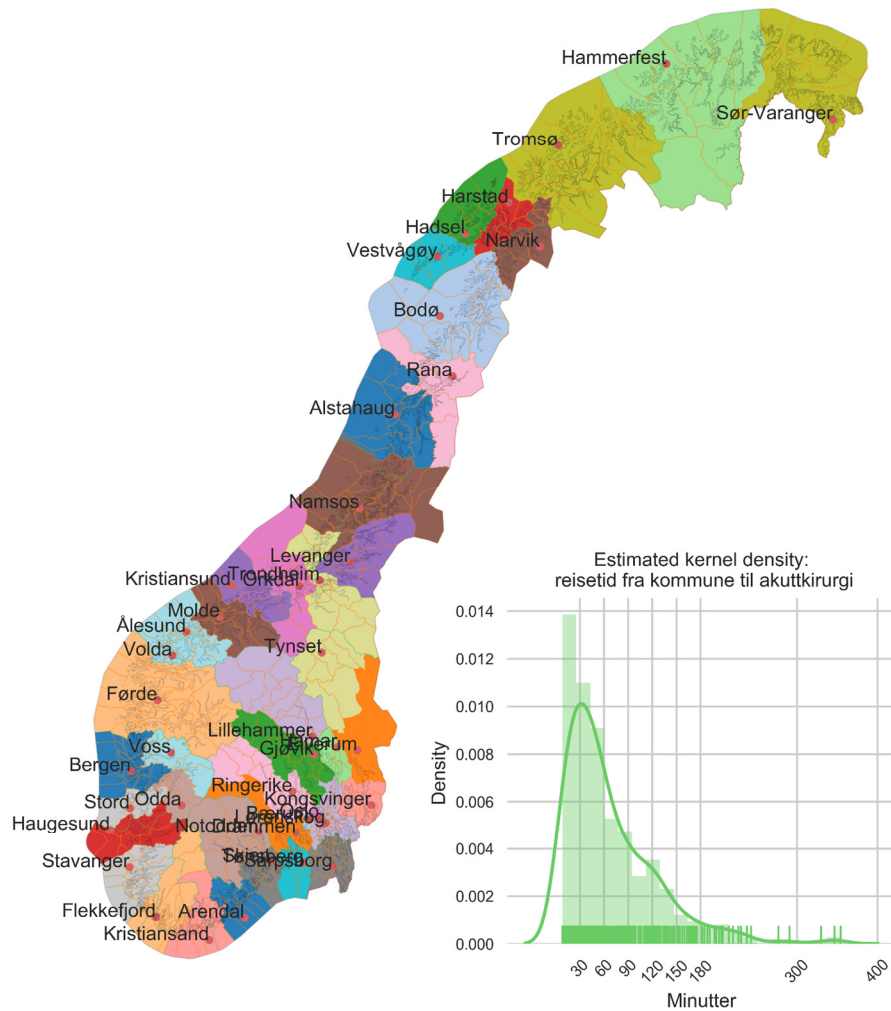
8.5 Opptaksområdene til ulike sykehusfunksjoner i dagens sykehusstruktur

Opptaksområder for dagens sykehusstruktur - akuttmedisin



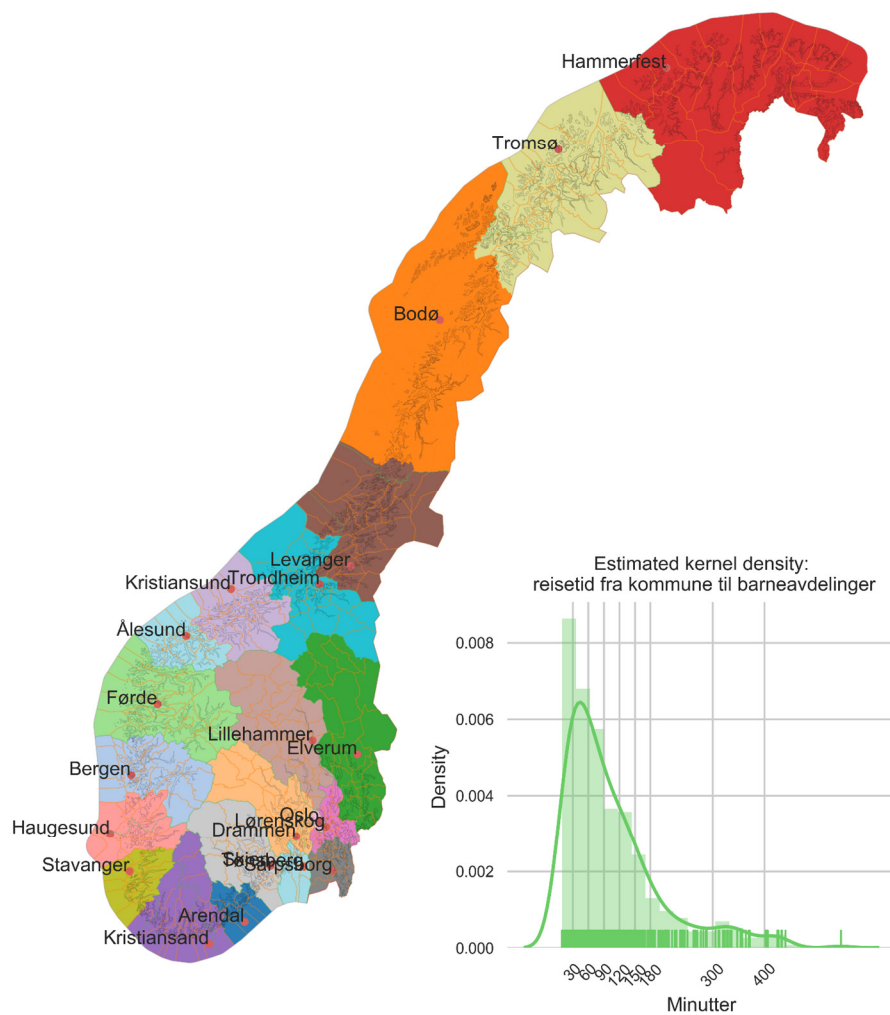
Figur 64. Opptaksområdene for akuttmedisinske funksjoner i dagens sykehusstruktur. Opptaksområdene tar utgangspunkt i kommunene der sykehuset med akuttmedisinsk funksjon holder til. Innsatt figur viser fordeling av reisetider fra alle norske kommuner til nærmeste akuttmedisinske funksjon.

Opptaksområder for dagens sykehusstruktur - akuttkirurgi



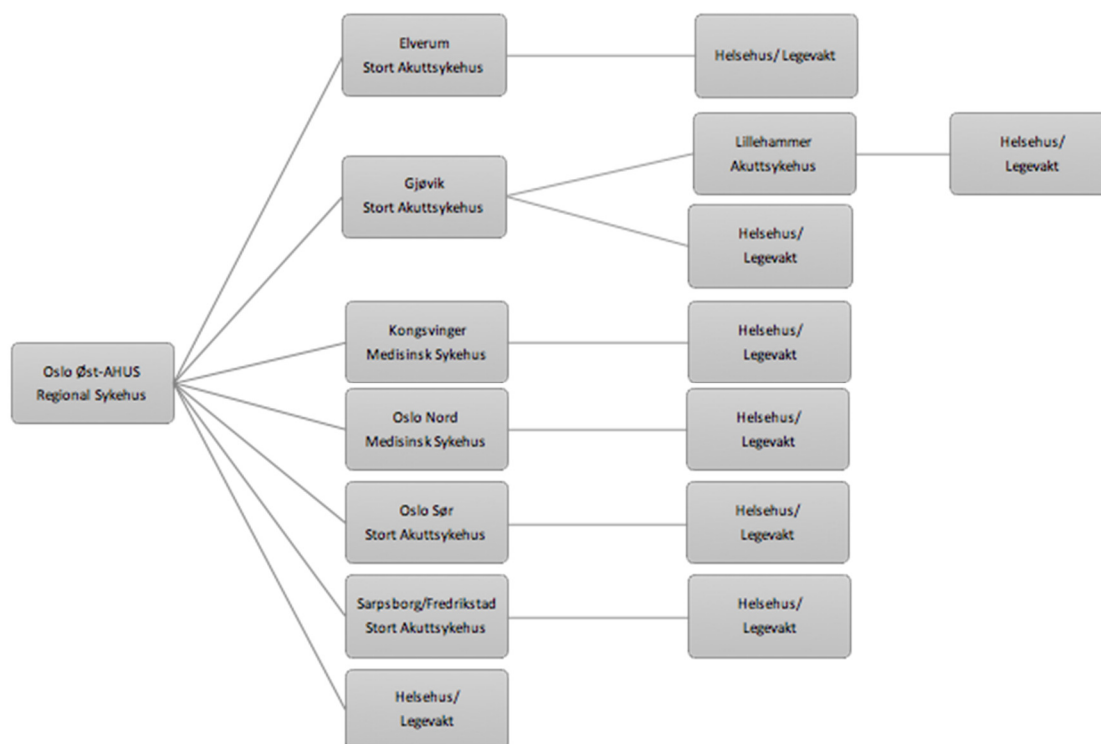
Figur 65. Opptaksområdene for akuttkirurgiske funksjoner i dagens sykehusstruktur. Opptaksområdene tar utgangspunkt i kommunene der sykehuset med akuttkirurgisk funksjon holder til. Innsatt figur viser fordeling av reisetider fra alle norske kommuner til nærmeste akuttkirurgiske funksjon.

Opptaksområder for dagens sykehusstruktur - barneavdelinger

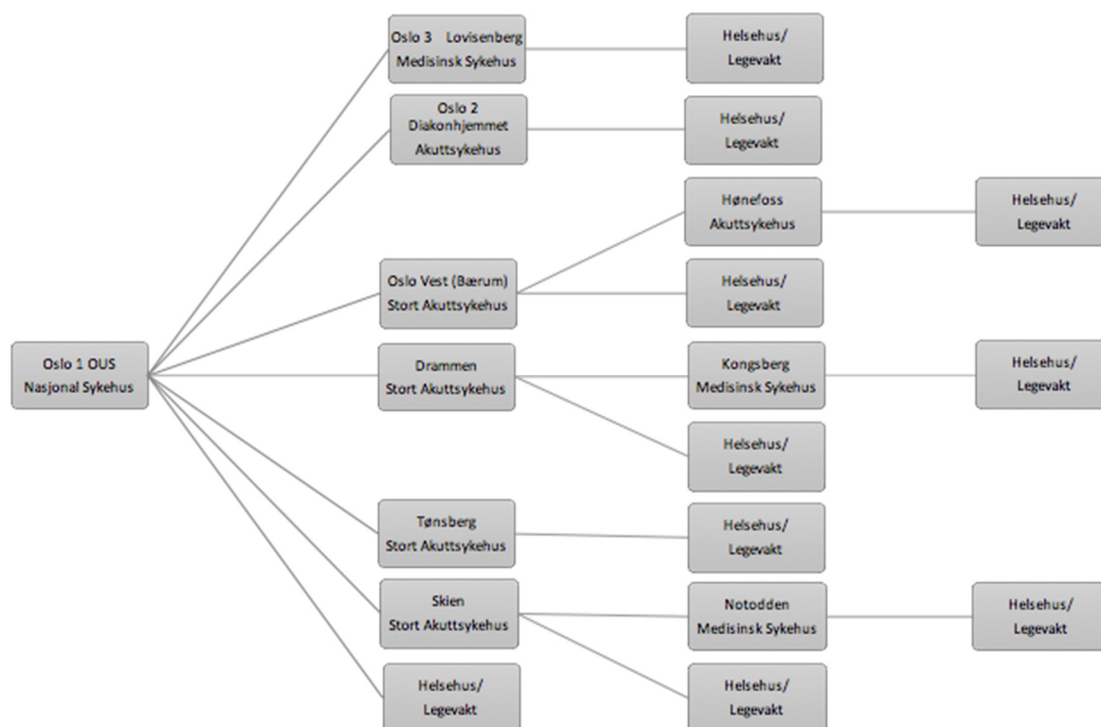


Figur 66. Opptaksområdene for barnemedisinske akutfunksjoner i dagens sykehusstruktur. Opptaksområdene tar utgangspunkt i kommunene der sykehuset med barnemedisinsk akutfunksjon holder til. Innsatt figur viser fordeling av reisetider fra alle norske kommuner til nærmeste barnemedisinske akutfunksjon.

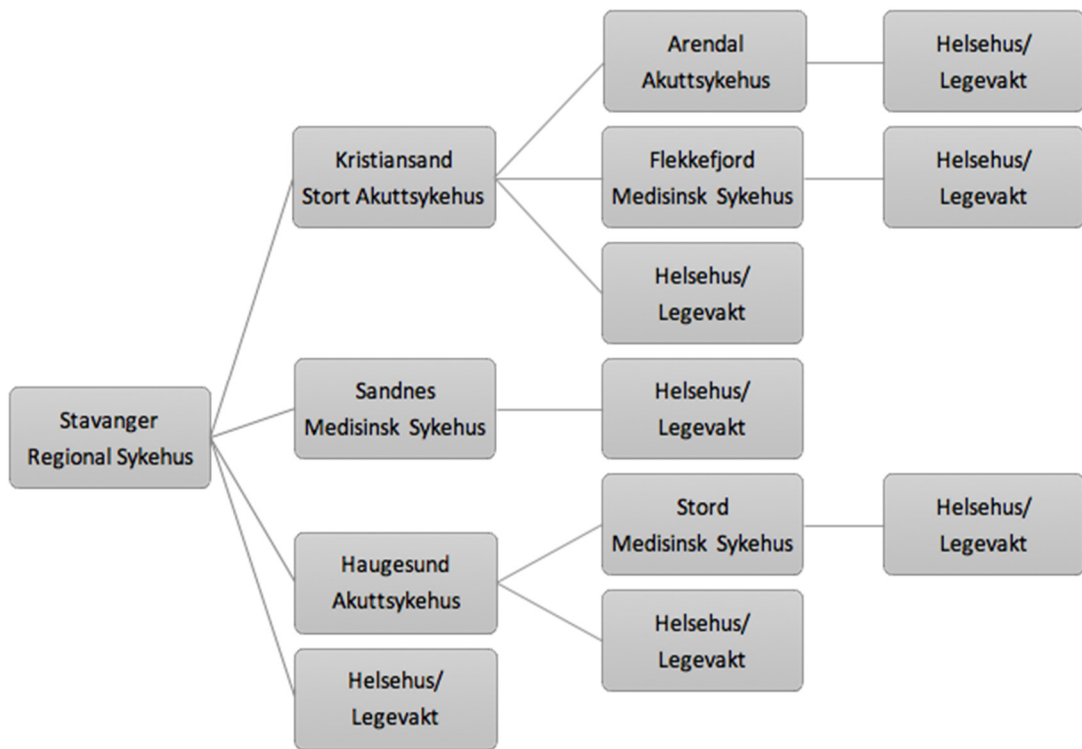
8.6 Figurer av helseregioner i helsemodellen



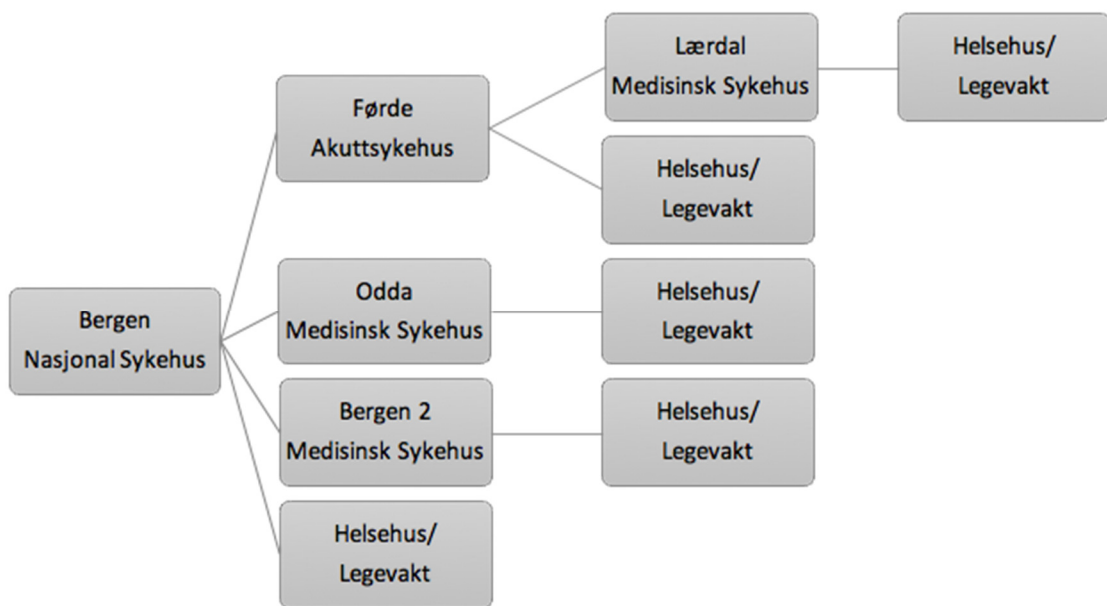
Figur 67. Helseregion Østlandet Øst.



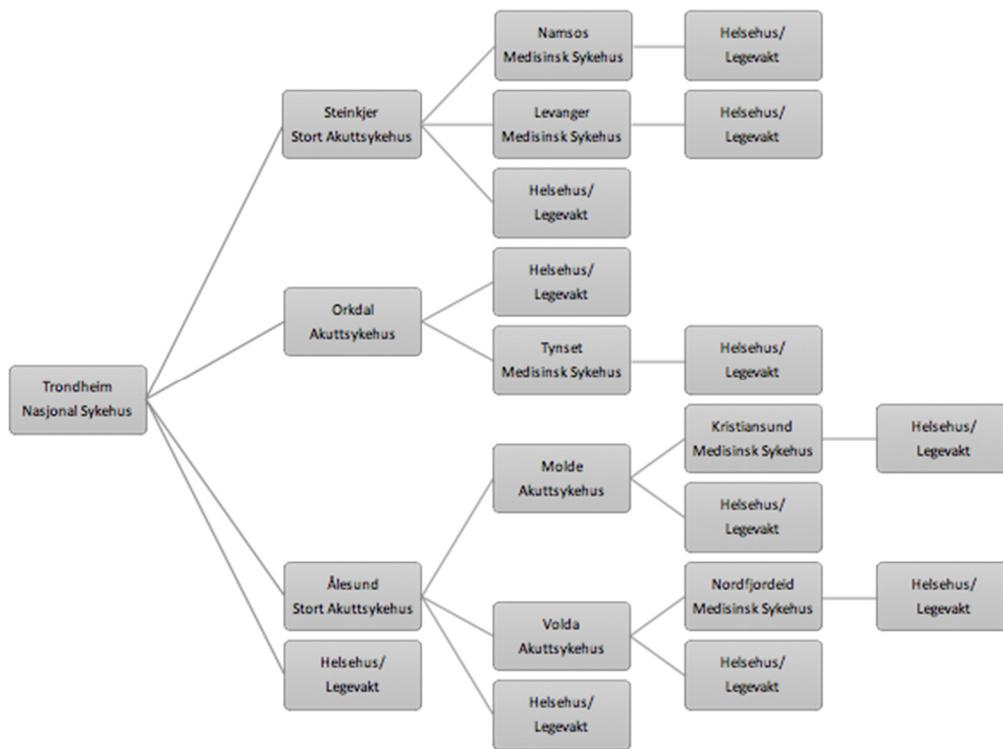
Figur 68. Helseregion Østlandet Vest.



Figur 69. Helseregion Sør-Vest.



Figur 70. Helseregion Vest.



Figur 71. Helseregion Midt.