



FFI Norwegian Defence
Research Establishment

22/01214

FFI-RAPPORT

Kan alkoholfrie desinfeksjonsprodukter styrke Forsvarets operative evne?

Frank Brundtland Steder

Kan alkoholfrie desinfeksjonsprodukter styrke Forsvarets operative evne?

Frank Brundtland Steder

Emneord

Statistisk analyse

Stordata

Tilgjengelighet

Luftanalyser

Desinfeksjon

FFI-rapport

22/01214

Prosjektnummer

5702

Elektronisk ISBN

978-82-464-3411-7

Engelsk tittel

Can non-alcoholic disinfection products strengthen the Norwegian Armed Forces' operational capability?

Godkjenner

Øyvind Voie, *forskningsleder*

Janet Blatny, *forskningsdirektør*

Dokumentet er elektronisk godkjent og har derfor ikke håndskreven signatur.

Opphavsrett

© Forsvarets forskningsinstitutt (FFI). Publikasjonen kan siteres fritt med kildehenvisning.

Sammendrag

Forsvarets operative evne er til enhver tid avhengig av friskt og stridsdyktig personell. I denne rapporten diskuteres resultatene fra et større felteksperiment med ulike desinfeksjonsprodukt i Hemsedal kommune. Rapporten belyser viktigheten av å opprettholde ansattes evne til å utføre pålagte oppgaver som forventes løst. Erfaringene fra Hemsedal kommune kan bidra til å styrke Forsvarets operative evne gjennom økt tilgang på friskt og stridsdyktig personell. Erfaringene kan også bidra til bedre forebygging og større avgrensning av virusutbrudd i operasjoner og på øvelser i regi av Forsvaret.

Et felteksperiment innebærer at forskning blir gjennomført i sin naturlige kontekst hvor den daglige aktiviteten er «som vanlig». I samarbeid med SoftOx Solutions, Airthings™ og Hemsedal kommune har FFI analysert fordeler og ulemper med alkoholfrie desinfeksjonsmidler, sammenlignet med alkoholholdige desinfeksjonsmidler. I tillegg til felteksperimentets stordataanalyse fra 175 innendørs luftkvalitetssensorer ble det gjennomført en serie med kontrollerte laboratorieeksperimenter i Airthings™ levende laboratorium. Et laboratorieeksperiment innebærer at forskningen blir gjennomført i et kunstig og kontrollert miljø. Det ble også gjennomført to spørreundersøkelser, før og etter en intervensjonsperiode, blant ansatte og brukere i Hemsedal kommune. Rapporten analyserer og kartlegger sammenhengen mellom målt luftkvalitet og den subjektive opplevelsen som følge av bruken fra ulike desinfeksjonsprodukter i et gitt arbeidsmiljø.

Resultatene fra stordataanalysen viser at alkoholfrie desinfeksjonsprodukter reduserer nivået på flyktige organiske kjemikalier (VOC) i intervensjonsperioden med 30–60 prosent, sammenlignet med alkoholholdige desinfeksjonsmidler. Kontrollerte laboratorieeksperiment understøtter stordataanalysen fra felteksperimentet i Hemsedal; alkoholfrie desinfeksjonsprodukter påvirker VOC i mindre omfang enn alkoholholdige desinfeksjonsprodukter. Analysene fra spørreundersøkelsene viser at de ansatte opplever bedre innelima og økt velvære i arbeidstiden når de bruker alkoholfrie desinfeksjonsprodukter. Resultatene visere også en statistisk signifikant sammenheng mellom rapportert langtidssykefravær, VOC og temperatur. Disse funnene er relevant for ansattes prestasjon, trivsel, miljø og sykefravær i enhver organisasjon.

Summary

The Norwegian Armed Forces' operational capability is at all times dependent on healthy and combat-ready personnel. This report discusses the results from a larger field experiment with various disinfection products in Hemsedal municipality. The report highlights the importance of maintaining the ability of employees to perform assigned tasks. The experiences from Hemsedal municipality can contribute to strengthening the Norwegian Armed Forces' operational capability through increased access to healthy and combat-ready personnel. The experiences can also contribute to better prevention and greater delimitation of virus outbreaks in operations and exercises under the auspices of the Norwegian Armed Forces.

A field experiment means that research is carried out in its natural context where the daily activity is "as usual". In collaboration with SoftOx Solutions, Airthings™ and Hemsedal Municipality, FFI has analyzed the advantages and disadvantages of non-alcoholic disinfectants, compared with alcoholic disinfectants. In addition to the field experiment's big data analysis from 175 indoor air quality sensors, a series of controlled laboratory experiments were performed at Airthings™ living laboratory in Bergen. A laboratory experiment means that the research is carried out in an artificial and controlled environment. Two surveys were also conducted, before and after an intervention period, among employees and users in Hemsedal municipality. The report analyzes and maps measured air quality and the subjective experience as a result of the use of various disinfection products in a given work environment.

The results from the big data analysis show that non-alcoholic disinfectant products reduce the level of volatile organic chemicals (VOC) during the intervention period by 30–60 percent, compared with alcoholic disinfectants. Controlled laboratory experiments support the big data analysis from the field experiment in Hemsedal; non-alcoholic disinfectant products affect VOC to a lesser extent than alcoholic disinfectant products. The analyzes from the questionnaires show that the employees experience a better indoor climate and increased well-being during working hours when they use non-alcoholic disinfectant products. The results also show a statistically significant correlation between reported long-term sick leave, VOC and temperature. These findings are relevant to employee performance, well-being, the environment and sick leave in any organization.

Innhold

Sammendrag	3
Summary	4
Forord	7
1 Innledning	9
1.1 Bakgrunn	10
1.2 Overordnet forskningsspørsmål	10
1.3 Samarbeidet med Hemsedal kommune	11
1.4 Rapportens målgruppe og oppbygning	13
2 Felteksperiment som metodisk rammeverk	14
2.1 Adferdsøkonomi og dulting	14
2.2 Intervensjon; bytter ut tildelt desinfeksjonsprodukt i en periode	15
2.3 Objektiv monitorering via IAQ-sensorer	16
2.4 Subjektiv elektronisk egenrapportering	20
3 IAQ-målinger av luftkvalitet og inneklima	23
3.1 Felteksperiment i Hemsedal kommune	23
3.2 Labratorieeksperiment for å identifisere desinfeksjonsprodukters andel av VOC	28
4 Respondentenes opplevelse av inneklima og ulike desinfeksjonsprodukter	32
4.1 Statistisk analyse – opplevelsen av inneklima og arbeidsmiljø	32
4.2 Sosiometrisk analyse – en visualisering av sammenhengen mellom variablene	51
5 Konklusjon	58
6 Avsluttende kommentarer	61
A Innsendt fremleggelsesvurdering til REK	62
B Spørreskjema brukt før/etter intervensjonen	65

C	Respondentenes egenrapporterte arbeids- og helsesituasjon	79
D	Opplevd arbeidssituasjon for renholdsbetjener	84
E	Sammenhengen mellom egenrapportert sykefravær, VOC og temperatur	86
F	Sosiometrisk visualisering før og etter intervensjonen	87
	Referanser	90

Forord

I dette arbeidet, som startet opp mai 2021, har FFI samarbeidet med SoftOx Solutions, Airthings™ og Hemsedal kommune. For FFI har arbeidet vært preget av nye samarbeidspartnere og -former, læring, nye arenaer og spennende interaksjoner.

Jeg ønsker spesielt å takke Rune Jomaas, Hans Petter Grette, Anette Hjulstad og Glenn Gundersen i SoftOx Solutions for stå-på-vilje og verdifull støtte i forberedelsene, forankringen og gjennomføringen av felteksperimentet i Hemsedal. Hadde det ikke vært for dere fire hadde sannsynligvis resultatet blitt et annet!

Videre ønsker jeg å takke Tore Rismyhr (Airthings) og Odd Magne Anderdal (Hemsedal kommune) for imøtekommenhet, nysgjerrighet og godt samarbeid i gjennomføringen og analysen av resultatene. Vi setter veldig pris på at dere er så åpne og hjelpsomme for å få i land et omfattende nybrottsarbeid.

Til slutt ønsker jeg å takke ledelsen og alle ansatte i Hemsedal kommune som helt frivillig stilte opp og støttet oss i gjennomføringen av felteksperimentet.

«Kunnskap må forbedres, utfordres, og økes hele tiden, ellers forsvinner den» (Peter Drucker).

Kjeller, 26. mai 2022
Frank Brundtland Steder



1 Innledning

På regjeringens temaside om Forsvaret står det at «*Det grunnleggende oppdraget forsvarssektoren er satt til å løse er å forsvare Norge*» [1]. Ifølge Forsvarsdepartementets (FD) langtidsplan kreves det *robuste og fleksible operative avdelinger* for å løse dette grunnleggende oppdraget [2]. Dette forutsetter at *Forsvarets kapasiteter er øvet, trent og bemannet slik at de kan benyttes til oppgavene de er tiltenkt når det er behov for dem* [2]. For å lykkes med disse overordnede ambisjonene og målsetningene forventes det at personellet, Forsvarets viktigste ressurs [3], er kompetent, tilpasningsdyktig, tilgjengelig og forberedt på å ta imot nye oppgaver. Hvis Forsvaret ikke legger til rette for dette, reduseres operativ evne betraktelig.

Denne rapporten belyser viktigheten av å *opprettholde* personellens evne til å prestere og håndtere pålagte oppgaver som forventes løst. Prinsippet om å oprettholde tilgjengeligheten av tilgjengelige materiellressurser, gjennomsyrer anskaffelsesprosessen i Forsvaret gjennom ulike prinsipper for reservedelsforsyninger og livsløpsvurderinger, som for eksempel det taktiske reservedelssystemet¹ til F-35. Dette prinsippet er ikke like synlig når det gjelder ivaretagelsen og vedlikeholdet av kompetansen, evnene og tilgjengeligheten av eget personell [4].

Forsvarets sanitet utgir hvert år «Helse for stridsevne» [5] som lister flere eksempler på ulike virusutbrudd som «slår ut» store deler av en militær avdeling. Det er også eksempler fra media [6] og FFI-rapporter [7] som viser til reduserte operativ evne som følge av sykdom fra ulike virusutbrudd. En lege i Forsvaret beskriver situasjonen² slik:

Som offiser og lege har jeg utallige eksempler på avdelinger, også i spesialstyrkene, som ikke er fulltallige under skarpe operasjoner eller øvelse fordi deler av personellet er syke. Det er i hovedsak 2 problemer: øvre luftveisinfeksjoner eller mage/tarmsykdommer. Dette skyldes som regel virus som lett spres i militære avdelinger hvor soldatene bor tett, og jobber enda tettere sammen. Under øvelse Cold Respons 2020 var det i enkelte avdelinger mellom 10 og 20 prosent av avdelingen som ikke kunne være med på øvelse grunnet sykdom.

Etter FFIs vurdering vil forebyggende arbeid for å unngå virusinfeksjoner og omgangssyke være formålstjenlig for den enkelte ansatte. Tilsvarende ved bruk av teknologi/teknologiske løsninger som behandler og/eller reduserer omfanget. Denne rapporten diskuterer forskning og utvikling (FoU), ulike vitenskapelige tilnærminger, ny teknologi og ikke minst behovet for å styrke Forsvarets operative evne gjennom bedre personellivaretagelse og økt tilgjengelighet av *friskt* og stridsdyktig personell som kan yte når det forventes.

¹ Autonomic Logistics Information System (ALIS) er et taktisk reservedels- og etterforsyningssystem som omformer data fra F35-flyet til handlingskraftig informasjon som gjør det mulig for piloter, mekanikere og militære ledere å ta proaktive beslutninger for å holde plattformen operativt tilgjengelig, se <https://www.lockheedmartin.com/en-us/products/autonomic-logistics-information-system-alis.html> for mer informasjon.

² Sitatet er innhentet i forbindelse med SoftOx Defence Solutions fremsendte FoU-søknad til FD, vinteren 2022.

1.1 Bakgrunn

Denne rapporten er den første publikasjonen fra FFI-oppgavet 5702 «*Utvikle SoftOx-produkter til militære formål*», opprettet i mars 2021. SoftOx Solutions er et skandinavisk bioteknologiselskap med hovedkontor i Norge. Selskapets patent på en antiseptisk teknologi forebygger og behandler biofilminfeksjoner i kroniske sår. Teknologien fra SoftOx har også vist lovende resultater innen desinfeksjon og i behandlingen av lungeinfeksjoner.

Samarbeidet mellom FFI og SoftOx gir mulighet for en unik forståelse og samhandling mellom Forsvarets operative behov og prosessene innen forskning og utvikling (FoU). Koronapandemien og tidligere erfaringer fra Forsvaret [7] viser sårbarheten ovenfor smittsomme sykdommer og understreker behovet for god beredskap mot uforutsette hendelser.

FFI-oppgavet 5702 «*Utvikle SoftOx-produkter til militære formål*» består av tre arbeidspakker som skal gjennomføres i en tre-årsperiode. Disse arbeidspakkene vil dekke både grunnleggende forskning og utvikling samt legge til rette for brukerdrevet innovasjon med Forsvaret. Samarbeidsoppgavet undersøker også om patenten fra SoftOx solutions bedre kan beskytte Forsvaret mot biologiske trusler som pandemier og biologiske stridsmidler [8].

FFI-oppgavet har til målsetning å bedre Forsvarets operative evne gjennom økt andel av friskt og stridsdyktig personell. Selskapets egne tester viser at den optimale blandingen av hypoklorsyre og eddik-syre dreper bakterier, virus, sopp og sporer uten å øke mikrobenes resistens [9]. Siden det ikke er alkoholbasert, er det også mer skånsomt mot hud og hender [10]. I den første fasen av FFI-oppgavet har innsatsen vært rettet mot brukerdrevet innovasjon og å kartlegge erfaringer og opplevelser med tilgjengelig desinfeksjonsmiddel.

1.2 Overordnet forskningsspørsmål

I årevis har ulempene ved bruk av alkoholholdige desinfeksjonsprodukter blitt påpekt [12]. Under koronapandemien har både fagforeninger [13] og leger [14] påpekt at alkoholholdige desinfeksjonsprodukter er både brann- og eksplosjonsfarlig og at overdreven bruk overskrider anbefalt eksponering i små rom. I dette samarbeidsoppgavet kartlegges forskjellene mellom eksisterende alkoholholdige desinfeksjonsprodukter og nyere teknologi basert på kroppens eget immunforsvar (hypoklorsyre og eddiksyre).

Folkehelseinstituttet (FHI) anbefaler bruk av alkoholholdig desinfeksjonsprodukter, spesielt blant helsepersonell [15], til tross for at de er delvis kjent med de negative konsekvensene. I FHIs online-veileder for hånddesinfeksjon [15] står det for eksempel;

Alkoholholdig hånddesinfeksjon kan ved inntak føre til skader.

Alkoholholdig hånddesinfeksjon er brennbar væske. Hendene må være tørre etter bruk av hånddesinfeksjonsmiddel før man berører gjenstander i omgivelsene. Alkoholholdig hånddesinfeksjon bør ikke lagres eller benyttes ved høye temperaturer eller åpne

flammer. Væsken bør heller ikke monteres i direkte nærhet til elektriske installasjoner som stikkontakter, lysbrytere, varmekilder eller overvåkningsutstyr, eller ved utslipp av oksygen eller andre medisinske gasser.

Hånddesinfeksjon har generelt en redusert effekt på nakne virus som norovirus og rotavirus (omgangssyke / diaré). Nyere studier har vist at etanolbaserte hånddesinfeksjonsmidler med alkoholkonsentrasjon >70 prosent har tilfredsstillende effekt også på surrogater av nakne virus, eksempelvis norovirus surrogater. Den faktiske effekten av hånddesinfeksjon på norovirus i kliniske situasjoner er imidlertid fortsatt uklar.

Desinfeksjonsproduktene fra SoftOx er basert på vann, og er derfor verken brann- eller eksplosjonsfarlig. Videre har SoftOx-hånddesinfeksjon en dokumentert effekt på norovirus (omgangssyke), den er effektiv mot både nakne og kappekledd virus og den er mer skånsom mot huden [10]. Siden SoftOx-produktene er vannbasert og består av kjente stoffer for kroppen (hypoklorsyre og eddiksyre) er de heller ikke farlig ved inntak ved de konsentrasjoner man benytter i produktene. Gitt disse tilsynelatende åpenbare forskjellene mellom alkoholbaserte desinfeksjonsprodukt og SoftOx-produktene er det to sentrale og overordnede forsknings-spørsmål vi prøver å bekrefte, og analysere, i denne rapporten.

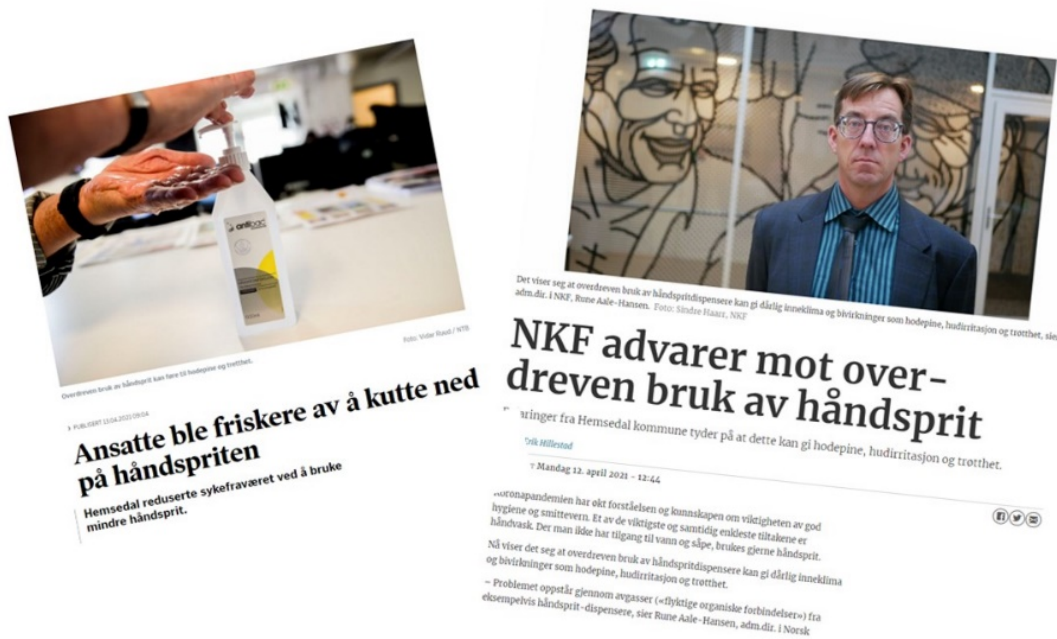
- 1) Gjennomsnittlig VOC-nivå (flyktige organiske kjemikalier) er ulik for alkoholbaserte desinfeksjonsmidler og SoftOx-produktene
- 2) Brukeropplevelsen av alkoholbaserte desinfeksjonsmidler og SoftOx-produktene er ulik

I denne rapporten undersøkes hvorvidt et utvalg med respondenter fra Hemsedal kommune opplever en forskjell i inneluft, eget velbefinnende eller konsentrasjon når de bruker ulike typer desinfeksjonsmiddel. Fremgangsmåten og metoden for å identifisere og bekrefte de eventuelle forskjellene mellom SoftOx-produktene og alkoholholdige desinfeksjonsprodukter omtales i kapittel 2. I forberedelsene, gjennomføringen av eksperimentene og analysen av de to overordnede forskningsspørsmålene, har FFI samarbeidet med SoftOx, AirthingsTM og Hemsedal kommune.

1.3 Samarbeidet med Hemsedal kommune

Forsvaret, som så mange andre i institusjoner i Norge, følger FHIs anbefalinger om å bruke alkoholholdige desinfeksjonsprodukter. Gjennom koronapandemien har omfanget og bruken av disse produktene vært omfattende. Det å foreslå og sette opp felteksperimenter (kapittel 2) krever eierskap til et problem, en god forankring i ledelsen og ikke minst et ønske om endring.

I april 2021, i starten av oppdrag 5702 «Utvikle SoftOx-produkter til militære formål», ble det publisert en artikkel i Renholdsnytt [16] som hevder bruken av alkoholholdige desinfeksjonsprodukter førte til hodepine, irritasjon og trøtthet blant ansatte i Hemsedal kommune.



Figur 1.1 Medieoppslag i april 2021 [16] angående de negative erfaringene med alkoholholdig desinfeksjon i Hemsedal kommune

Dette oppslaget indikerte både kjennskap og eierskap til våre forskningsspørsmål og identifiserte omtalte utfordringer med alkoholholdige desinfeksjonsprodukter [12]. I Renholdsnyttartikkelen [16] står det blant annet:

Hemsedal kommune bruker moderne sensorteknologi for å sikre inneklime i kommunenes formålsbygg. (...) Sensorteknologien vi bruker hjelper oss imidlertid til å identifisere den konkrete kilden vi måtte finne, da vi skjønnte vi hadde problem med inneklimate. Helt konkret avdekket vi at hos oss var overdreven bruk av antibac blitt et helseproblem. Da vi reduserte bruken av antibac til fordel for såpe og vann, så vi det umiddelbart på lavere sykefravær, mindre hodepine og trøtthet.

Erfaringene med «moderne sensorteknologi» og «lavere sykefravær, hodepine og trøtthet» er overførbart til Forsvaret og av interesse for FFI å undersøke videre. Derfor kontaktet FFI og SoftOx eiendomssjefen i Hemsedal kommune for å høre mer om deres erfaringer.

FFI, SoftOx og Hemsedal kommune ble enige om å gjennomføre et kontrollert felteksperiment med alternative desinfeksjonsmidler (kapittel 2). Målet var å avdekke eventuelle forskjeller i målt luftkvalitet og helse, miljø og sikkerhet (HMS). Brukeropplevelsen fra ulike desinfeksjonsmidler og eventuell sammenheng mellom ulike desinfeksjonsmidler og sykefravær skulle også kartlegges. Samarbeidet innebærer blant annet å gjennomføre to spørreundersøkelser og studere variasjonen og nivået av flyktige organiske kjemikalier (VOC), målt med Hemsedals egne

inneklima-sensorer³ (IAQ) fra Airthings™. IAQ-sensorene ble installert like før pandemien slo inn (vinteren 2020) grunnet et mistenkt høyt nivå av radon i kommunen.

Formålet med samarbeidet er ikke å gi ny kunnskap om helse og sykdom som sådan, men å gjennomføre et felteksperiment for å identifisere sammenhengen mellom ulike desinfeksjonsmidler og inneklima/luftkvalitet. Samarbeidsprosjektet vurderes derfor ikke som fremleggingspliktig for Regional Etisk Komite (REK). Forøvrig så godkjenner REK at studien og felteksperimentet gjennomføres uten REK-godkjenning (vedlegg A).

1.4 Rapportens målgruppe og oppbygning

Denne rapporten diskuterer og analyserer et stort kvantitativt datagrunnlag. Målgruppen er beslutningstagere og ansatte i Forsvaret, samt de som har interesse av å følge opp tiltak for et best mulig inneklima for sine ansatte.

I kapittel 2 er metoden og fremgangsmåten beskrives detaljert, før kapittel 3 går nærmere inn på en stordataanalyse av en 17-måneders datainnsamling av luftkvalitetsdata. I kapittel 4 presenteres en analyse av spørreundersøkelsen som ble gjennomført før og etter felteksperimentet/intervensjonen, samt en sosiometrisk visualisering av de «vanskelige» sammenhengene fra datagrunnlaget. Kapittel 5, konklusjon, sammenfatter hovedpoengene og presenterer noen forslag til veien videre. I kapittel 6 presenteres erfaringer fra arbeidet som kan være nyttig for andre å ta med seg videre. Rapporten er kort oppsummert i sammendraget på side 3.

³ En innendørs luftkvalitetssensor (Indoor Air Quality - IAQ) brukes til å måle luftkvaliteten i og rundt bygninger, ettersom den er relatert til helse og komfort til de som oppholder seg der. Det finnes mange tilbydere på markedet og de fleste IAQ-sensorer måler temperatur, fuktighet, kuldioxid og flyktige organiske kjemikalier (VOC). I Hemsedal kommune har de gått til anskaffelse av IAQ-sensorer fra det norske selskapet Airthings, <https://www.airthings.com/no/>

2 Felteksperiment som metodisk rammeverk

For å analysere de overordnede forskningsspørsmålene gjennomførte FFI et såkalt *felteksperiment* i Hemsedal kommune. Felteksperiment, det motsatte av et laboratorieeksperiment hvor forskningen blir gjennomført i et kunstig og kontrollert miljø, innebærer at det gjennomføres studier av valgte variabler i deres naturlige kontekst [17]. Felteksperimenter kan gjennomføres som *sanne eksperimenter* eller *kvasieksperimenter*. Sanne eksperimenter kjennetegnes ved at det er opprettet kontrollgrupper og at det er en randomisering av respondenter og/eller produkter mens kvasieksperimenter behandler virkelige hendelser som et eksperiment, men forsker-kontrollen underveis er mer eller mindre fraværende [17].

Eksperimenter er en del av nødvendig FoU innen en rekke fagområder. Eksperimentell metode og felteksperiment kom relativt sent inn i økonomifaget men er i dag en anerkjent fremgangsmåte og metode, omtalt som *adferdsøkonomi*⁴ [18].

2.1 Adferdsøkonomi og dulting

Adferdsøkonomien trekker mye på psykologifaget. Den modifierer standardantakelsene i økonomisk teori gjennom å anta at mennesker har *begrenset rasjonalitet* og andre motiver enn *egeninteresse* (nyttmaksimerende). Flere studier viser at mennesker nesten systematisk avviker fra egne fremtidsplaner [18]. Antagelsen/tilnærmingen om menneskers varierte selvkontroll står i kontrast til standardantakelsen fra samfunnsøkonomisk teori om at mennesker er rasjonelle og maksimerer egen nytte [19].

I adferdsøkonomien antar man at mennesker reagerer og tar beslutninger basert på ufullstendig informasjon, og at de endrer adferd når de får ny, eller ytterligere informasjon. Videre så antas det at beslutninger tas på et relativt komplekst grunnlag, ofte med uforholdsmessig stor vekt på meget små sannsynligheter for at hendelser skal inntreffe [19], som for eksempel beslutningen om å spille lotto. Ved bruk av felteksperiment som forskningsmetode studerer atferdsøkonomer hva som påvirker folks beslutningsgrunnlag basert på erkjennelsen av at mennesker ikke bare er motivert av egeninteresse og at mennesker ikke er fullkomment rasjonelle.

En populær og adferdsøkonomivitenskapelig fremgangsmåte er å fremprovosere endring i adferd gjennom dulting (nugde); det å påvirke folks individuelle beslutninger gjennom små men gjennomtenkte virkemidler/incitament, uten å frata dem muligheten til å velge andre alternativer [20, 21]. Adferdsøkonomi og dulting handler om å studere og kontrollere for utvalgte variabler som forventes å påvirke menneskers opplevelse, beslutninger og adferd.

I dette samarbeidet er det gjennomført et felteksperiment i Hemsedal, med lite forskerkontroll underveis. Oppfølgingen og selve gjennomføringen av felteksperimentet underveis ble gjort av ansatte fra SoftOx og ansatte i Hemsedal kommune, som en del av samarbeidet med FFI. Videre er det kun endret én variabel i dette felteksperimentet; hvilket desinfeksjonsmiddel som brukes

⁴ Behavioral Economics

av de ansatte som arbeider i en gruppe med tilfeldig utvalgte bygninger. Alle andre variabler i felteksperimentet holdes «som før» og berøres ikke. Dette kontrollerte bytte av desinfeksjonsprodukt omtales som *intervensjon*.

2.2 Intervensjon; bytter ut tildelt desinfeksjonsprodukt i en periode

Intervensjon innebærer at man foretar en inngripen eller innblanding i eksisterende prosesser, konsepter eller system. Det er en utbredt teknikk i (felt)eksperimentering for å avbryte, initiere eller modifisere adferd [22]. Imidlertid krever det at forskeren har relativ god kontroll over intervensjonen (variabler, tidspunkt og miljø) for å kunne utelukke alternative forklaringer til atferdsendringen som observeres i intervensjonsperioden.

Videre krever intervensjonen at en randomiserer, enten i form av en tilfeldig fordeling av deltagere i ulike grupperinger, eller en tilfeldig fordeling av produkter til respondentene [22]. I tillegg er det viktig at det opprettes en eller flere kontrollgrupper eller placebo-produkter. Det er også viktig at det gjøres gode målinger underveis i intervensjonen, både objektiv og subjektivt, slik at en får presise målinger av hypotetiske effekter.

En sentral utfordring i felteksperimenter er å kontrollere og identifisere hvilken komponent i intervensjonen som forklarer den observerte forandringen [22]. Det som gjør det ekstra vanskelig er antall grupper eller organisasjonsnivåer som berøres og ikke minst antallet og variabiliteten i bruken av desinfeksjonsproduktet. Når en gjennomfører felteksperiment må en ha større aksept for graden av fleksibilitet og individuell tilpasning blant respondentene, noe som øker risikoen for mindre kontroll i felteksperimentet. Dette kan kompenseres med objektive målinger (kapittel 2.3)

Det er viktig å ha en tydelig beskrivelse og klar kommunikasjon av selve intervensjonen og felteksperimentet med alle involverte parter. Hvilke tiltak gjennomføres, hvilke prosedyrer forventes gjort i felteksperimentet, hva skal man tenke på underveis, hvor kan man få informasjon hvis man lurer på noe, hvor lenge varer eksperimentet, kan man trekke seg, osv.

I Hemsedal kommune ble felteksperimentet forankret med eiendomssjefen som inviterte til flere informasjonsmøter og koordineringsmøter med de andre enhetene i kommunen. FFI og SoftOx informerte ledelsen og ansatte i Hemsedal kommune om selve felteksperimentet og intervensjonen. Det ble laget informasjonsvideoer, plakater/brosjyrer og gjennomført flere online-møter i perioden (1 mai – 29 august 2021) frem mot intervensjonsperioden (30 august – 10 oktober 2021).

Ansatte fra SoftOx presenterte og gjennomførte demonstrasjoner av de ulike alkoholfrie desinfeksjonsproduktene forut for felteksperimentets intervensjonsperiode (til renholdsbetjentene). Det var viktig å identifisere hvilke bygninger SoftOx-produktene skulle settes frem i og hvem som skulle bruke produktene. Videre var det viktig å ikke endre selve renholds-rutinene, kun endre hvilket produkt som var i bruk. Renholdsbetjentene fikk også i oppgave å følge opp at retningslinjene for bruk og omfang ble overholdt.

I intervensjonsperioden var det en tett og god dialog mellom ansatte i Hemsedal kommune, FFI og SoftOx angående selve gjennomføringen og eventuelle avklaringer ble håndtert fortløpende. Midt i intervensjonsperioden ble det også gjennomført nye informasjonsmøter med de ulike yrkesgruppene/virksomhetene i Hemsedal kommune. Gjennom hele perioden hadde FFI tilgang på objektive inneklimate- og luftkvalitetsdata fra IAQ-sensorene til Airthings™.

2.3 Objektiv monitorering via IAQ-sensorer

Hemsedal kommune har store utfordringer⁵ med radon, en luktfri radioaktiv gass som finnes i jordkorpen. Radongass er kreftfremkallende og ansees å være en av de største årsakene til forekomsten av lungekreft i Norge [23]. En reduksjon av radon kan være et viktig tiltak for å redusere forekomsten av lungekreft, spesielt for personer som fortsatt røyker [23]. Hvis man bor i et område med mye radon, som er tilfellet for Hemsedal, anbefales det å måle variasjonen i omfanget av radongasser slik at man kan innføre eventuelle mottiltak. Forekomsten av radon var hovedårsaken til at Hemsedal kommune installerte IAQ-sensorer i syv kommunale bygg, vinteren og våren 2020.

Hemsedal kommune endte opp med å kjøpe inn og installere IAQ-sensorer fra Airthings™, et norskutviklet produkt som har vært i markedet siden 2008. Airthings™ startet med å tilby «nøyaktige og brukervennlige radonmålere» [24] men har utvidet sin teknologi til også å omfatte flere indikatorer relatert til inneklimate. En av indikatorene, og sannsynligvis den mest avanserte teknologien i IAQ-sensorene, er målingen og identifiseringen av forekomsten på flyktige organiske kjemikalier (VOC).

VOC er en samlebetegnelse på alle kjemikalier som avdamper fra rengjøringsmidler, terpener, kosmetikk etc. med varierende giftighet [25] og ifølge Astma- og Allergiforbundet er VOC en del av inneklimatefaktoren *atmosfærisk miljø*, definert som:

Atmosfærisk miljø. Gasser/damper, lukter og partikler i lufta vi puster inn. For eksempel: Bakterier, pollen, muggsopp, husstøvmidd og rester av dødt stoff som hudavfall, flass, middrester. Kjemiske stoffer som avdamping fra rengjøringsmidler og lim. [26]

Sannsynligheten for eksponering av VOC er høyere innendørs og kontinuerlige målinger viser at VOC-konsentrasjonen varierer betydelig avhengig av forurensningskilder, hobbymateriale og luftevaner. En kan ikke utelukke at eksponering av VOC utgjør en helseisiko og ifølge Eurolab er VOC-kjemikalier skadelig for menneskers helse og miljø. Imidlertid hevdes det også at det ikke finnes sikre holdepunkter for at VOC utgjør en risiko for helsen, med unntak av noen enkeltstoffer [32]. Det er skrevet mange forskrifter i både Norge og EU om at omfanget av VOC bør overvåkes og kontrolleres bedre [27].

⁵ Uttalelse fra en ansatt i Hemsedal kommune på spørsmålet om begrunnelsen for å installere IAQ-sensorer. Det ble også henvist til https://dsa.no/radon/radon-kommunerapporter/Hemsedal_radon.pdf



Figur 2.1 Totale mengden flyktige organiske kjemikalier (TVOC) varierer betydelig fra rom til rom i hjemmet, avhengig av hobbymaterialer, rengjøringsrutiner, lufting og oppbevaring av kjemikalier

Det er fortsatt et stort behov for mer kunnskap om VOCs påvirkning på menneskers miljø og helse. En oversikt utgitt av Arbeidstilsynet i samarbeid med Statens arbeidsmiljøinstitutt og Norges forskningsråd fra 1998 peker på store kunnskapsmangler og forskningsbehov. Ifølge Astma- og Allergiforbundet er rapporten like aktuell i dag [29].

FHI fremhever at målinger av VOC er meget komplisert og bør primært benyttes i ulike forskningsprosjekter [34]. SAFE, et forbund i Yrkesorganisasjonenes Sentralforbund, finner for eksempel at bruken av alkoholholdig desinfeksjonsmiddel i små rom overskrider anbefalte VOC-nivå [25]. Det amerikanske «Food and Drug Administration» (FDA) advarer også mot alkoholholdige desinfeksjonsmidler på steder uten god ventilasjon [28]. Høye konsentrasjoner og høye doser av VOC kan gi toksiske og nevrotoksiske reaksjoner.

Hvilken kjemikalietype som forårsaker store og små endringer i VOC-nivået krever mer nøyaktige sensorer enn de som leveres fra Airthings™. Ifølge Airthings™ registrerer deres sensorer den totale mengden av flyktige kjemikalier fra mennesker (utånding, kroppsodør), karbonmonoksid (CO), hydrogen (H₂), etanol, toluen, benzen, ammoniakk (NH₃), formaldehyd, aceton/propanol, nitrogenmonoksid (NO), nitrogendioksid (NO₂), svoveldioksid (SO₂), hydrogensulfid (H₂S), ozon (O₃) og propen (C₃H₆) [31]. Dette innebærer at en monitorerer variasjonen i VOC fra en ulik mengde og forbruk av plastleker, møbler, tepper, kosmetikk, rengjøringsmidler, terpener, maling, osv. som finnes i en gitt rom/bygning. På nettsiden til Airthings™ står det at VOC kan forårsake alvorlige helsevirkninger på både kort og lang sikt. Helsevirkningene kan variere fra alt fra mindre øye-, nese- og halsirritasjoner, til lever- og nyreskader eller kreft, avhengig av eksponeringsnivået [30].

Når det gjelder selve VOC-nivået som måles i IAQ-sensorene fra Airthings™ så registreres dette i ppb (parts per billion), hvert 5 minutt gjennom hele døgnet. Hvis målingen er under

250 ppb ansees nivåene som trygge. Dersom nivåene er i området 250 ppb og 2000 ppb anbefales det utluftning [30]. I de tilfellene hvor VOC-nivået er over 2000 ppb i et lengre tidsrom⁶ anbefaler Airthings™ at en finner årsaken til det høye nivået og at en iverksetter tiltak for å få det ned [30].

Det er vanskelig å vurdere utfordringene relatert til det akkumulerte VOC-nivået fordi det per dags dato ikke finnes nok kunnskap om det. Verdens helseorganisasjon (WHO) har noen retningslinjer for inneluftkvalitet på utvalgte kjemikalier⁷ som formaldehyd, naftalen og tetrakloretyl [32]. Ifølge Airthings™ så følger deres foreslåtte VOC-grenseverdier anbefalingene fra WHO [31]. Imidlertid er det spesielt formaldehyd som kan utgjøre et inneklimaproblem, hvor grenseverdien er satt til 80 ppb [33]. Som en følge av dette valgte vi å gjennomføre laboratoriebaserede IAQ-målinger (kapittel 3.2) av ulike desinfeksjonsmidler. På den måten isolerer man VOC-komponenten når man leser av det akkumulerte VOC-nivået fra IAQ-sensoren.

Grenseverdiene for akkumulert VOC, slik som Airthings™ måler de, er langt under for eksempel grenseverdiene for etanol (hovedbestanddelen i Antibac) i Norge. Grenseverdien⁸ for etanol i Norge er satt til 500 ppm, det vil si 500 000 ppb [25]. I Tyskland er den 300 000 ppb [25]. Tilnærmingen med grenseverdier bør derfor kun betraktes som en risikovurdering av kjemisk eksponering og en invitasjon til å vurdere nødvendige tiltak for å redusere denne risikoen [25].

Det er viktig er å monitorere forekomsten av eventuelle symptomer blant de som jobber i et inneklima hvor en samler inn data på variasjonen i VOC. I noen tilfeller kommer symptomene ved lave verdier, i andre tilfeller registreres ingen symptomer ved høye verdier. Som en følge av eksisterende kunnskapsmangel på akkumulert VOC-nivå, og ulikheten i den internasjonale vurderingen av selve grenseverdinivået, vil denne rapporten *ikke vektlegge* vurderinger om *selve VOC-nivået*, men konsekvensen av *variasjonen i VOC-nivået*.

I Hemsedal kommune er det installert 175 IAQ-sensorer fra Airthings™, fordelt på syv ulike bygninger. De første ble installert vinteren 2020, noe som gir oss et historisk og sammenlignbart datagrunnlag angående variasjonen i innendørs luftkvalitet. I løpet av mai måned 2020 var de fleste IAQ-sensorene på plass og sensorene stabilisert⁹ gitt lokal variasjon i VOC, noe som kreves for at sensorene skal ha en valid variasjon gitt et identifisert normalnivå. Ytterligere 18 sensorer ble installert i Bygdaheimen¹⁰ sommeren 2021. FFI fikk tilgang til systemet¹¹ og

⁶ en måned eller mer

⁷ Inkludert i VOC målingene i IAQ sensorene fra Airthings

⁸ Maksimumsverdi for gjennomsnittskonsentrasjonen av et kjemisk stoff i pustesonen til en arbeidstaker i en fastsatt referanseperiode på åtte timer, se §1-6 i *Forskrift om tiltaksverdier og grenseverdier for fysiske og kjemiske faktorer i arbeidsmiljøet samt smitterisikogrupper for biologiske faktorer (forskrift om tiltaks- og grenseverdier)*

⁹ IAQ-sensorene trenger inntil 7 dagers oppstartstid for å registrere «gyldig» VOC- og CO2-nivå. Dette gjelder også etter batteribytte. Sensorene er heller ikke stabile over tid, det vi si at hvis en ikke lufter ut skikkelig ved jevne mellomrom (hva er den reneste luften og dermed laveste VOC-nivå) risikerer en å måle «feilt» VOC- og CO2-nivå over tid. Sensorene bør utsettes for bra luft ved jevne mellomrom for best mulige måleresultater.

¹⁰ Eldrehjem i Hemsedal og en av de syv bygningene med IAQ-sensorer.

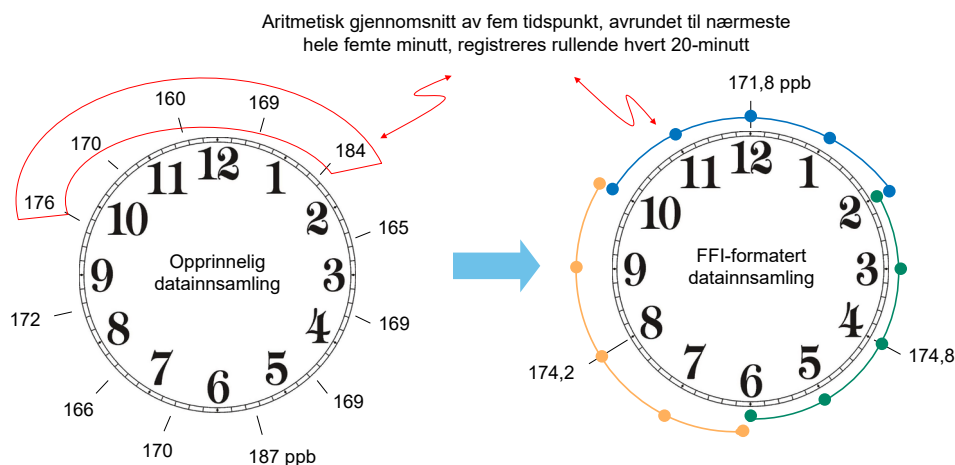
¹¹ via Airthings™ standard skytjenesteoppsett (Amazon Web Service)

dermed muligheten til å gjennomføre statistiske analyser av variasjonen i VOC-nivået. Disse objektive målingene av VOC komplementeres med respondentenes egenrapportering av kvaliteten på inneklimate og bruken av tilgjengelig desinfeksjonsmidler på egen helse og eget arbeidsmiljø.

Det er flere måter en kan gjennomføre en dataanalyse av variasjonen i VOC fra IAQ sensorene fra Airthings™ på. I den skybaserte tjenesten som tilbys kundene fra Airthings™ kan man laste ned data fra hver enkelt sensor, eller integrere de via et programmeringsgrensesnitt (API)¹². I vårt tilfelle er det ikke nødvendig å integrere strømmende VOC-data for bedre overvåkning, men å analysere historiske VOC-data og identifisere hva som forårsaker variasjonen.

Vi lastet ned all data for en gitt historisk periode, fra alle sensorer, som grunnlaget for en statistisk analyse. Dataanalysen begynte 1. juni 2020, det tidspunktet hvor flest IAQ-sensorer var på plass, og stabilisert. Slutt-tidspunktet for perioden ble satt til siste dag i intervensjonsperioden, 10. oktober 2021. Dette gav oss en analyseperiode på 17 måneder.

Alle sensorene rapporterer inneklimatedata hver femte minutt, fra det sekundet sensoren er aktivert. Det innebærer at hver enkelt sensor rapporterer med likt intervall, men ikke samme tidspunkt. Mye data ble samlet inn, og som del av dataanalysen ble det valgt å forenkle datagrunnlaget noe, som illustrert i figur 2.2.



Figur 2.2 VOC fra IAQ-sensorer som lastes ned hvert femte minutt reformateres til nærmeste hele femte minutt. Gitt 12 datapunkter hver time, reduseres datagrunnlaget med 66 prosent ved å ta rullende gjennomsnitt av fem datapunkter, hvert 20 minutt.

All data samles inn i den skybaserte tjenesten til Airthings™, og registreres fra det sekundet sensoren er aktivert. Ingen av de 175 sensorene i Hemsedal kommune er synkronisert til samme sekund. For å gjennomføre en statistisk analyse av inneklimate har vi synkronisert datagrunnlaget ved å avrunde registreringstidspunktet til hvert hele femte minutt. Videre, som illustrert i figur 2.2, reduseres datamengden betraktelig ved å ta rullende gjennomsnitt av VOC og

¹² Application Programming Interface (API)

temperatur (Celsius) hvert femte minutt (to før og to etter), noe som reduserer behovet for datapunkter ved kun å registrere hvert 20-minutt i FFI-databasen¹³. Dette resulterte i tilstrekkelig datapunkter for å gjennomføre en validert og synkronisert variasjonsanalyse av inneklima i Hemsedal kommune.

2.4 Subjektiv elektronisk egenrapportering

En gjennomføring av en subjektiv elektronisk egenrapportering innebærer at alle respondentene/ansatte i Hemsedal kommune ble gitt muligheten til å svare på et elektronisk spørreskjema, før og etter intervensjonen (kapittel 2.2). Utformingen av selve spørreundersøkelsen er inspirert av ulike helse, miljø og sikkerhetsundersøkelser (HMS) og fokusgruppeundersøkelser angående opplevelsen av ulike hånddesinfeksjonsprodukter. Undersøkelsen er i sin helhet gjengitt i vedlegg B.

Respondentene fikk ca. to uker for å svare på undersøkelsen før intervensjonen (16.–27. august) og to uker etter intervensjonen (13.–30. september). Selve undersøkelsen var i prinsippet helt lik¹⁴ i begge rundene (vedlegg B). Undersøkelsen er differensierte på yrkesgrupper og alder, noe som innebærer at de yngste fikk en kortere undersøkelse og renholdsbetjenter fikk en lengre undersøkelse. Det ble hengt opp plakater, QR-kode og sendt ut web-lenker via mail så undersøkelsen kunne besvares fra valgfri plattform (PC, mobil, Ipad, etc.) og valgfritt tidspunkt i perioden.



Figur 2.3 Informasjonsplakat som ble benyttet angående spørreundersøkelsen

Selve spørreundersøkelsen ble gjennomført i verktøyet Confirmit¹⁵, som er FFIs foretrukne plattform for kvantitativ datainnsamling. I dette verktøyet kan en sette opp ulike betingelser, for eksempel at en aldersgruppe får en spesiell ordlyd¹⁶ på spørsmålet, eller at en yrkesgruppe får

¹³ Hvis vi setter alle VOC-data i samme kolonne reduseres antall rader fra 18 millioner til 6 millioner, noe som øker beregningshastigheten betraktelig.

¹⁴ I runde to ble det lagt til 10 påstander i intervensjonsgruppen om SoftOx-produktet

¹⁵ <https://www.confirmit.com>

¹⁶For eksempel «i skoletiden» til de yngre deltagerne versus «i arbeidstiden» til andre deltagere

noen ekstra spørsmål som de andre ikke får. Disse mulighetene gjør at spørreundersøkelsen blir tilpasset ulike respondenter og dermed får høyere validitet når analysene skal gjennomføres.

Dataene fra spørreundersøkelsen er helt anonyme, også for oss som har samlet inn data. Det vil si at vi har ikke brukt e-mailadresser når den er sendt ut eller registrert IP-adresser fra de som har besvart. I en anonym undersøkelse er det teknisk mulig å hente dette frem. En helt anonym undersøkelse trenger derfor ikke andre godkjenninger enn å bli meldt inn til lokalt personvernombud på FFI (samtykkeerklæring, vedlegg B1).

Dataene som samles inn eksporteres fra Confirmat og behandles i Excel og Gephi (figur 2.2). En liten del av datagrunnlaget fra spørreundersøkelsene, sykefraværet, er direkte koblet mot luftkvalitetsdata fra IAQ-sensorene og videre analysert som en ikke-lineær regresjonsanalyse for å bekrefte om det er en sammenheng mellom VOC og sykefravær.



Figur 2.4 Ulike skjermdumper som viser at det eksporterte datagrunnlaget fra Confirmat er importert til Excel og Gephi for videre analyser

En større del av datagrunnlaget er analysert og visualisert i et sosiometrisk nettverk (boble-diagrammet i figur 2.2) for å fremheve sammenhengen mellom respondentenes demografiske bakgrunnsvariabler og avgitte svar på spørsmålene. Det er i tillegg gjennomført såkalt deskriptive analyser, frekvensanalyser og khikvadrattester på alle spørsmålene. Gitt denne

tilnærmingen får vi analysert både årsak-virkning og visualisert sammenhengen mellom ulike forhold/fenomener.

Khikvadrattest er sannsynligvis den vanligste tilnærming for å undersøke om det er signifikante forskjeller i svaret mellom to eller flere grupper og undersøker om det er en samvariasjon mellom to eller flere kategoriske og ikke-kontinuerlige variabler¹⁷. Dette innebærer at man sammenligner utfallet fra de faktiske svar med forventede svar. Desto større forskjell i observasjonene desto større sannsynlighet er det for at respondentene svarer ulikt på spørsmålet. Når p-verdien i khikvadrattesten er mindre enn grenseverdien (α), kan man forkaste nullhypotesen; de svarer ulikt på spørsmålet. Dermed kan en med statistisk signifikans hevde at (for eksempel) respondentene i intervensjonsgruppen var mer bekvem når de brukte alkoholfri desinfeksjonsmiddel enn respondentene i kontrollgruppen som brukte alkoholholdig desinfeksjonsmiddel.

¹⁷ Mange av spørsmålene i undersøkelsen bruker en skala på fem valg fra “helt enig” til “sterkt uenig”, eller men også kjønn, hvilken bygning en jobber i, om en har brukt SoftOx eller ikke er også eksempler på ikke-kontinuerlige variabler.

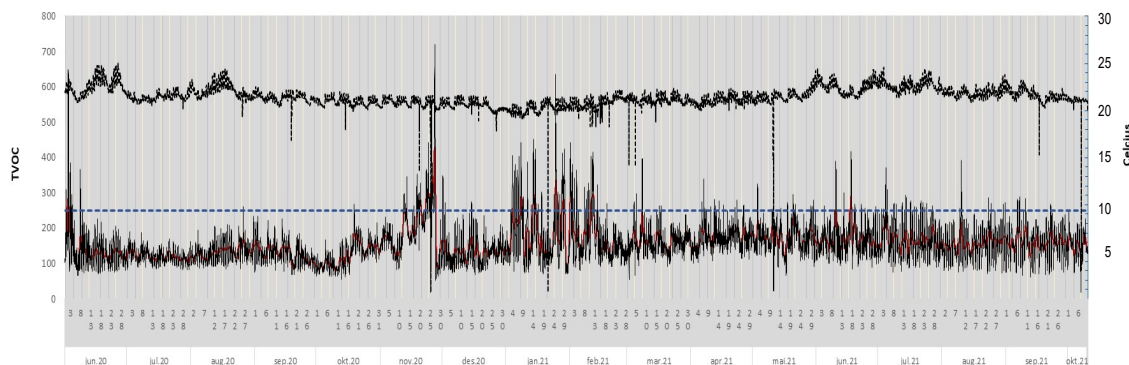
3 IAQ-målinger av luftkvalitet og inn klima

FFI fikk tilgang på luftkvalitetsdata fra Hemsedal kommune (kapittel 2). Gitt vårt formål har vi valgt å redusere datainnsamlingen til VOC og temperatur (Celsius), de kildene som vi mener har størst sammenheng med bruken av desinfeksjonsmidler. Det vil si at vi ikke inkluderer variasjonen i lys, radon, CO₂, fuktighet og trykk i våre objektive dataanalyser av inn klima.

I dette arbeidet har vi analysert IAQ-sensordata gjennom to ulike tilnærminger. For det første (kapittel 3.1), har vi valgt en tilnærmingen med felt- eller kvasiekseksperimenter hvor vi studerer valgte variabler i deres naturlige kontekst (kapittel 2). Vi har lest av sensordata fra «normal drift» i Hemsedal kommune gjennom en 17 måneders periode. For det andre (kapittel 3.2), har vi prøvd å isolere ulike desinfeksjonsprodukters påvirkningsandel i VOC gjennom en rekke kontrollerte laboratorieeksperimenter.

3.1 Felteksperiment i Hemsedal kommune

Gitt vår datainnsamling, og synkronisering av datamateriale, kan vi beregne gjennomsnittlig¹⁸ VOC og temperatur i Hemsedal kommune.



Figur 3.1 Gjennomsnittlig temperatur (øverst) og VOC i Hemsedal kommune.

Som vi ser fra figurene så varer VOC mellom 720 ppb og 20 ppb i perioden. Gjennomsnittlig VOC er på 156 ppb, noe som er godt under alle oppgitte grenseverdier. 96 prosent av målingene under 250 ppb (blå linjen), nedre grenseverdi satt av Airthings™. Temperaturen ligger mellom 25 og 1 varmegrader, med et gjennomsnitt på 21,5 grader celsius. 97 prosent av temperaturmålingene er over 20 varmegrader. Imidlertid er det store variasjoner gjennom døgnet, gjennom året og ikke minst store variasjoner mellom bygninger og romstyper¹⁹. Men hovedinntrykket er at kvaliteten på inn klima i Hemsedal kommune er meget tilfredsstillende.

¹⁸ Alle sensorer i Hemsedal kommune, det vil si inntil 175 stk. (ikke alle er operative gjennom hele perioden)

¹⁹ Klasserom, kontor, gymsal, legekantor, oppholdsrom, kjøkken, etc.

Hvis en ser nærmere på variasjonen i hele perioden, et gjennomsnitt av alle sensorer, så ser vi at det er noen endringer fra en måned til en annen, indikert med ulike farger i tabell 3.1. Grønn farge indikerer laveste måling den måneden, og rødt indikerer høyest måling, for henholdsvis VOC og temperatur.

VOC		06:00-07:50	08:00-15:50	16:00-18:50	19:00-21:50	22:00-05:50	Variasjon gjennom døgnet	Gjennomsnitt pr. døgnet	
		Morgen	Arbeidstid	Ettermiddag	Kveld	Natt			
2020	Juni	128	163	161	156	100	63	138	
	Juli	106	118	131	139	116	33	121	
	August	111	139	155	158	116	48	133	
	September	99	127	140	145	122	46	127	
	Oktober	105	128	134	138	115	32	124	
	November	178	212	203	212	188	34	200	
	Desember	119	162	144	125	106	56	132	
	2021	Januar	157	233	213	180	134	99	184
		Februar	163	211	179	152	143	68	173
		Mars	158	182	158	152	153	30	164
		April	164	182	171	169	165	18	172
		Mai	156	173	174	183	174	27	173
Juni		159	165	185	201	160	42	170	
Juli		126	157	216	224	150	99	168	
August		103	143	193	208	151	105	157	
September		101	147	197	207	161	105	161	
Oktober		118	134	170	191	162	73	154	

Celcius		06:00-07:50	08:00-15:50	16:00-18:50	19:00-21:50	22:00-05:50	Variasjon gjennom døgnet	Gjennomsnitt pr. døgnet	
		Morgen	Arbeidstid	Ettermiddag	Kveld	Natt			
2020	Juni	22,2	22,9	23,1	22,9	22,2	0,9	22,6	
	Juli	21,2	21,5	21,7	21,6	21,3	0,5	21,4	
	August	21,8	22,4	22,6	22,3	21,8	0,8	22,2	
	September	21,3	21,6	21,5	21,3	21,1	0,5	21,4	
	Oktober	20,9	21,2	21,0	20,8	20,7	0,5	20,9	
	November	20,8	21,0	20,5	20,8	20,6	0,5	20,8	
	Desember	20,6	20,8	20,6	20,5	20,4	0,4	20,6	
	2021	Januar	20,2	20,4	20,2	20,1	20,0	0,5	20,2
		Februar	20,7	21,2	20,9	20,7	20,5	0,7	20,8
		Mars	21,0	21,5	21,3	21,3	20,8	0,7	21,1
		April	21,0	21,5	21,4	21,0	20,8	0,7	21,1
		Mai	20,9	21,8	21,6	21,6	21,1	0,9	21,5
Juni		22,2	22,7	22,9	22,6	22,1	0,8	22,5	
Juli		22,3	22,8	23,2	23,0	22,4	0,9	22,7	
August		21,5	22,0	22,3	22,1	21,6	0,9	21,9	
September		21,4	21,8	21,9	21,7	21,4	0,6	21,7	
Oktober		21,0	21,2	20,8	21,1	21,0	0,4	21,1	

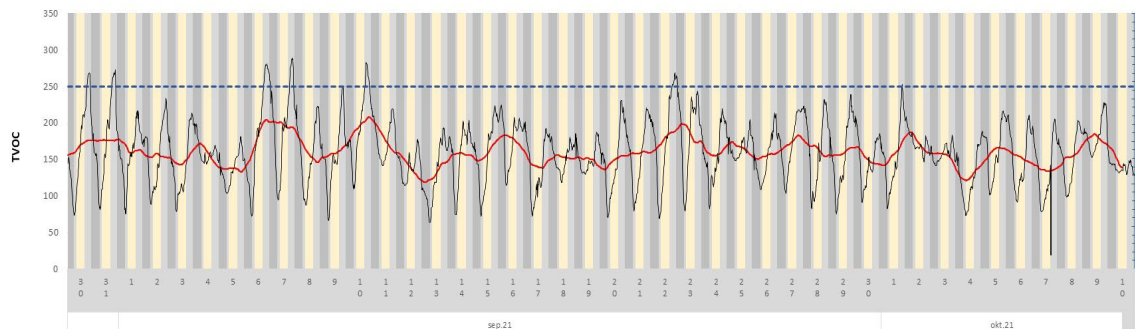
Tabell 3.1 Variasjonen i VOC og temperatur per måned i analyseperioden (1 juni 2020 – 10 oktober 2021)

Forskjellen mellom grafen i figur 3.1 og tallene i tabell 3.1 er gjennomsnittvurderingen for den angitte perioden gjennom døgnet. I kolonnene beregnes gjennomsnittlig VOC, for eksempel i arbeidstiden, for hele måneden. Gitt denne fremgangsmåten får en vurdert og indikert (med farge) laveste og høyeste gjennomsnittsvariasjon gjennom døgnet, per måned. Hvis en ser på VOC (venstre tabell) legger en merket til at variasjonen gjennom døgnet²⁰ øker på slutten av perioden.

Hva dette skyldes er usikkert, men det vi vet er at FFI og SoftOx ankom Hemsedal først gang i mai 2021. Videre vet vi at eiendomsavdelingen vasket ned alle bygninger og bonet de fleste gulv, før intervensjonsperioden skulle starte (i juli og august). Vi vet også at de strengeste tiltakene fra korona-pandemien var i ferd med å oppheves og, at sommeren og tidlig høst var noe varmere i 2021, sammenlignet med året før.

I de tre månedene før intervensjonsperioden økte VOC-variasjonen gjennom døgnet samtidig som gjennomsnittlig VOC-nivå per døgnet gikk ned. VOC-nivået er noe høyere på vinteren, noe som sannsynligvis skyldes ulikheter i utlufting, gjennomtrekk og temperatur. Hemsedal kommune har relativt nytt ventilasjonssystem som krever at en ikke skal åpne vinduene, men det er usikkert hvorvidt dette pålegget faktisk følges. Det vi ser fra datagrunnlaget vårt er at VOC og temperatur varierer gjennom året og er på sitt høyeste i arbeidstiden gjennom vintermånedene. Videre ser vi at både temperatur og VOC er på sitt laveste på morgenen og på sitt høyeste på kvelden i den perioden vi intervensjonerte med alkoholfrie desinfeksjonsprodukter. Figur 3.2 viser variasjonen i VOC gjennom intervensjonsperioden.

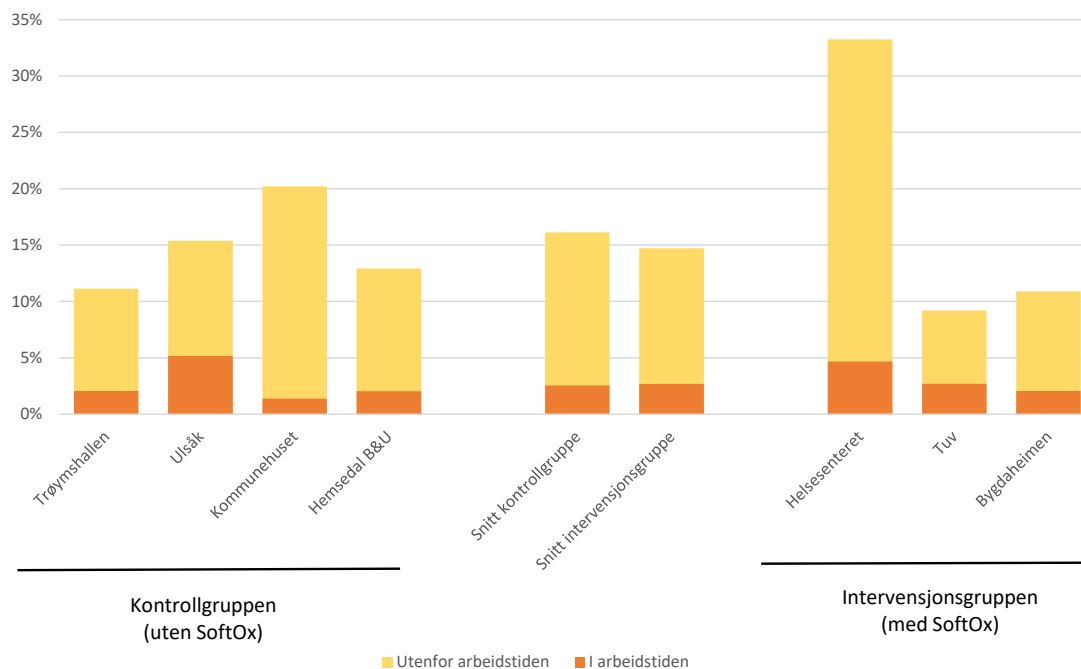
²⁰ Se kolonne «Variasjon gjennom døgnet» i VOC-tabellen_ de tre månedene med størst variasjon er fargelagt og skjær etter at FFI og SoftOx har ankommet Hemsedal.



Figur 3.2 Gjennomsnittlig variasjon i VOC (svart strek) og syv-dagers rullende gjennomsnitt (rød strek) gjennom intervensjonsperioden (30 august – 10 oktober 2021). De gule områdene i bakgrunnen indikerer arbeidstidperioden

Gjennomsnittlig VOC i Hemsedal kommune er noe høyere i intervensjonsperioden (160 ppb) sammenlignet med hele perioden vi har samlet inn data for (156 ppb, se figur 3.1). 97 prosent av VOC-målingene er under det laveste grensenivået (250 ppb) til Airthings™. Syv-dagers rullende gjennomsnitt ligger relativt jevnt rundt gjennomsnittet (160 ppb), noe som forteller oss at det er relativt lik variasjon gjennom døgnet og gjennom uken. I all hovedsak så stiger VOC (svart strek) jevnt og trutt gjennom arbeidstiden (de gule feltene). VOC er på sitt høyeste på ettermiddag/kveld og faller gjennom natten når aktiviteten er på sitt laveste i bygningene. Denne endringen i VOC-nivå kommer også tydelig frem i tabell 3.1. Det som også kommer frem, når vi analyserer endringen og variasjonen i VOC-nivået, er at VOC-verdiene stiger relativt raskt og faller relativt sakte, gitt at det akkumulerte VOC-nivået er under det øvre grenseverdinivået (2000 ppb). Endringshastigheten og variasjonen i VOC-nivået endres noe når VOC-nivået er høyere enn 2000 ppb, noe som i prinsippet ikke skjer så ofte i Hemsedal.

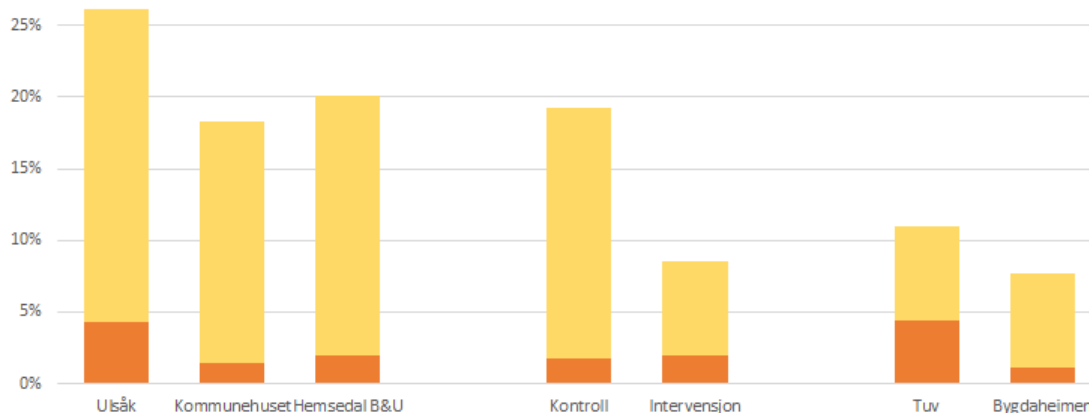
En annen fremgangsmåte for å vise den totale variasjonen i VOC, er å ta andelen av VOC-målingene som er over laveste grensenivå (250 ppb) til IAQ-sensorene til Airthings™. Noen av VOC-målingene som er over anbefalt grensenivå skjer i arbeidstiden, men de fleste skjer utenfor arbeidstiden, som vist i figur 3.3.



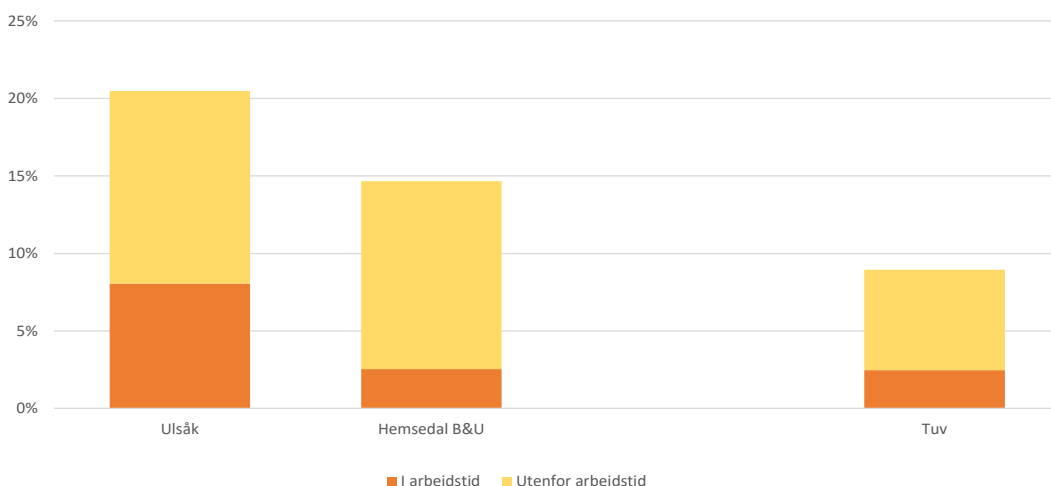
Figur 3.3 Andelen av VOC-nivået, i intervensjonssjonsperioden, over anbefalt nedre grenseverdi (250 ppb). Andelen av VOC-nivået over nedre grenseverdi er fordelt på de ulike bygningene i Hemsedal kommune, inndelt i én kontrollgruppe og én intervensjonsgruppe.

Som vi ser i figur 3.3 så er ca.15 prosent av VOC-målingene over anbefalt nedre grenseverdi (stolpene i midten av figur 3.3). Andelen av VOC-nivået over nedre grenseverdi er størst utenfor arbeidstiden (det lysegule feltet). Vi finner ingen statistisk signifikante forskjeller mellom kontrollgruppen og intervensjonsgruppen. Oppsummert; det kan ikke konkluderes om bruk av alkoholholdig desinfeksjonsprodukter eller alkoholfrie desinfeksjonsprodukter påvirker kvaliteten på inneluft.

Imidlertid er bygningene veldig ulikt sammensatt i sin virksomhet, aktivitet og i størrelser på rommene. Hvis vi sammenligner like romtyper og virksomhet i kontrollgruppen og intervensjonsgruppen vil vi få et mer sammenlignbart resultat. I figur 3.4 har vi tatt ut kontorer som er ca. like store og som har likt bruksmønster. Figur 3.5 viser forskjellen i VOC mellom klasserom i ulike bygninger mellom de to gruppene.



Figur 3.4 Andelen av VOC-nivået i kontorer, i intervensjonsperioden, over anbefalt nedre grenseverdi (250 ppb). VOC-nivået i kontorer over nedre grenseverdi er fordelt på de ulike bygningene i Hemsedal kommune, inndelt i én kontrollgruppe og én intervensjonsgruppe.



Figur 3.5 Andelen av VOC-nivået i klasserom, i intervensjonsperioden, over anbefalt nedre grenseverdi (250 ppb). VOC-nivået i klasserom over nedre grenseverdi er fordelt på de ulike bygningene i Hemsedal kommune, inndelt i én kontrollgruppe og én intervensjonsgruppe.

Som vi ser fra de to figurene så er det tydelige forskjeller i VOC-andelen over nedre grenseverdi mellom like romtyper og virksomhet i kontrollgruppen og intervensjonsgruppen. I figur 3.4 ser vi at gjennomsnittlig andel over nedre grenseverdi er ca. 18 prosent i kontrollgruppen og ca. ni prosent i intervensjonsgruppen. Det er ingen forskjeller i VOC-andelen over nedre grenseverdi i arbeidstiden (mørkegult felt). Det er tilsvarende ulikheter i VOC-andelen over nedre grenseverdi for klasserom, som vist i figur 3.5. Med andre ord, når en måler VOC i samme type rom og virksomhet finner vi en forskjell i kvaliteten på innneklima som avhenger om en bruker

alkoholholdig desinfeksjonsprodukter eller alkoholfrie desinfeksjonsprodukter. Hvis en bruker alkoholfrie desinfeksjonsprodukter faller VOC-nivået med 30–60 prosent.

Feltekspérimentet i Hemsedal kommune viser hvor vanskelig det er å gjennomføre objektive målinger og analyser av VOC. Hvis en velger å gjennomføre tilsvarende feltekspérimentet i fremtiden anbefales det at en gjennomfører det i så like omgivelser som mulig, det vil si klasserom, kontorer etc. som har likt bruksmønster, lik ventilasjon og lik størrelse (målt i kubikk). Feltekspérimentet innebærer at en har litt mindre (forsker)kontroll, noe som understreker behovet for likest mulig rammebetingelser, infrastruktur og bygningsmasse når en gjennomfører feltekspérimentet.

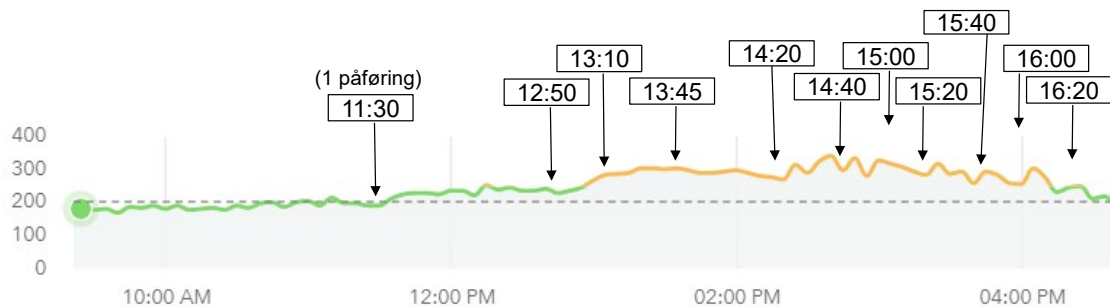
Erfaringene fra det forskningsbaserte feltekspérimentet i Hemsedal viser også at en ikke trenger flest mulig IAQ-sensorer, men riktig utplassering av IAQ-sensorene. Det som også kommer frem er at VOC er en akkumulert måling av alle flyktige organiske kjemikalier. Selv om vi gjennomførte en relativt kontrollerte intervensjon, så klarer vi likevel ikke å forklare hele variasjonen i VOC. Hvis et fremtidig eksperimentet søker å identifisere ulike desinfeksjonsprodukters påvirkning på akkumulert VOC anbefaler FFI at dette gjennomføres som et laboratorieeksperiment, noe som ble gjort i Airthings™ sitt levende laboratorium i Bergen.

3.2 Laboratorieeksperiment for å identifisere desinfeksjonsprodukters andel av VOC

Den laboratoriebaserte testing var hovedsakelig basert på å bedre forstå måleresultatene fra IAQ-sensoren og ikke minst hvordan de ulike desinfeksjonsproduktene «slår ut» på IAQ-sensorene fra Airthings™. Helt konkret ønsket vi å analysere forskjellene og variasjonen i VOC-nivået når kun SoftOx-desinfeksjonsprodukt var i bruk versus alkoholholdige desinfeksjonsprodukter. Siden vi brukte det samme rommet for laboratorieeksperimentene var det viktig med god utlufting mellom eksperimentene og en systematisk tilnærming i målingene, hvor IAQ-sensorer ble benyttet.

Eksperimentene ble gjennomført over tre dager, i Airthings™ levende-lab, hvor vi simulerte renhold (overflate), klasserom (hånddesinfeksjon), venterom og/eller legekontor i helsestasjon, etc. Alle simuleringene er relatert til aktivitet og virksomhet i Hemsedal kommune. Vi leste av VOC fra IAQ-sensorene, førte protokoll hvert femte minutt og luftet godt mellom ulike tester for å få ned VOC til opprinnelig nivå før neste simulering/eksperiment.

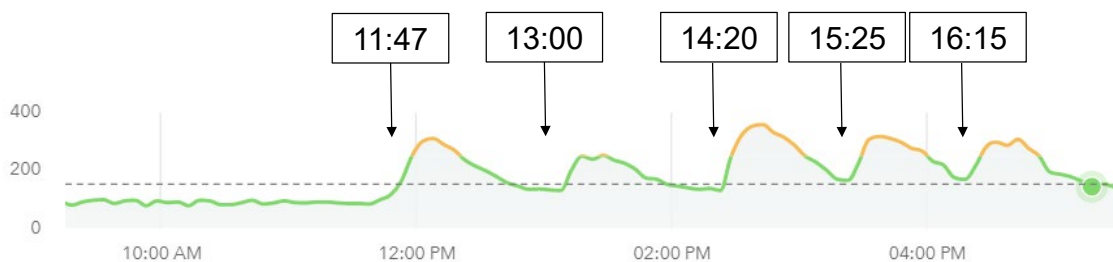
Noe av det første vi simulerte var spritholdig hånddesinfeksjon (Antibac 85 prosent). Vi definerte to ulike scenarier, men i samme romstørrelse. Det første scenarioet dømte vi «legekontor» hvor to personer (en lege og en pasient) tar på seg hånddesinfeksjon (3 ml) hvert 20 minutt, uten lufting, med unntak av når døren som slipper ut/inn neste pasient åpnes. Størrelsen på rommet er ca. 20 kvm, med normal takhøyde. Resultatet fra dette scenariet er vist i figur 3.6.



Figur 3.6 Resultatet fra laboratorieeksperimentet «legekontor» hvor to personer benytter Antibac 85 prosent etanol hvert 20 minutt (bokser angir påføringstidspunkt). Resultatet i VOC-nivå leses av hvert femte minutt. Når streken er gul er VOC-nivået over 250 ppb.

Som vi ser i figur 3.6, er det større variasjon i VOC etter Antibac-påføring i ca. 30 sekunder av to personer. Når det er tilnærmet jevnt intervall med påføringen av Antibac viser det seg også at VOC-nivået ikke faller signifikant før intervallet økes dramatisk. Den samme simuleringen med SoftOx-hånddesinfeksjon har ikke samme variasjon, eller utslag i VOC og passerer aldri nedre grensenivå (250 ppb) satt av Airthings™.

I det andre scenarioet, som vi dømte «klasserom», gjøres det 10 påføringer á 3 ml hver time. Dette scenarioet kan også reflektere hentesituasjonen i en barnehage/barneskole hvor 10 stk. foreldre benytter hånddesinfeksjon ved ankomst. Resultatet fra dette scenarioet er vist i figur 3.7.



Figur 3.7 Resultatet fra laboratorieeksperimentet «klasserom» hvor 10 personer benytter Antibac 85 prosent etanol hvert time (bokser angir påføringstidspunkt). Resultatet i VOC-nivå leses av hvert femte minutt. Når streken er gul er VOC-nivået over 250 ppb.

Figur 3.7 viser at flere påføringer samtidig påvirker VOC-nivået umiddelbart. Det kommer også frem at VOC-nivået stiger raskere enn det synker. Hvis en bruker SoftOx i stedet for Antibac i dette scenarioet passerer aldri VOC nedre grensenivå satt av Airthings™. Begge de to hånddesinfeksjonsscenarioene viser at når VOC er stabilt og lavt i utgangspunktet så stiger det relativt raskt når en benytter 3 ml hånddesinfeksjon per person i 30 sekunder. Denne delen av

laboratorieeksperimentet forteller oss at desto flere personer som bruker hånddesinfeksjon samtidig, desto høyere og raskere stigning i VOC nivå.

I de to neste scenariene eksperimenterte vi med overflatedesinfeksjon. Rommet er samme størrelse som benyttet med hånddesinfeksjon og eksperimentet gjennomføres uten personer i rommet slik at VOC som kommer fra mennesker, ikke inkluderes i målingene. De som gjennomfører eksperimentet går inn i rommet med lav, men varierende VOC²¹, desinfiserer et bord som står i rommet, og går ut igjen. I det første scenariet (se figur 3.8) simulerer vi overflatedesinfisering, med ulike desinfeksjonsprodukter, med godt mellomrom, uten lufting imellom.

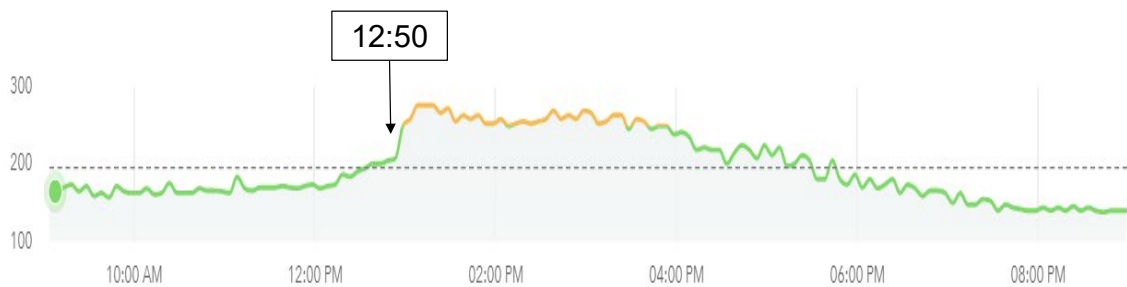


Figur 3.8 Resultatet fra laboratorieeksperimentet «omvask» hvor en person benytter først EffectDes (uten alkohol) og deretter Antibac 75 prosent etanol (bokser angir påføringstidspunkt). Resultatet i VOC-nivå leses av hvert femte minutt. Når streken er gul er VOC-nivået over 250 ppb.

Vi ser fra figur 3.8 at det er noe varierende, men lav VOC før påføringene gjennomføres, første gang kl. 13:20. Vi begynner med å påføre alkoholfri desinfisering fra SoftOx (EffectDes) med mikrofiberklut (våt i to minutter) noe som kun resulterer i en opprettholdelse av VOC. På det tidspunktet vi tar i bruk flytende Antibac 75 prosent, med våt mikrofiberklut i to minutter, stiger VOC umiddelbart, og VOC synker raskere enn den steg. På slutten av dagen sprayes Antibac 75 prosent på bordet, og påføres jevnt utover bordflaten med mikrofiberklut i ett minutt. Endringen i VOC er ikke like kraftig som tidligere. Konklusjonen fra dette scenarieret er at alkoholfrie desinfeksjonsprodukter fra SoftOx ikke påvirker VOC variasjonen, men det gjør alkoholholdige desinfeksjonsprodukter. Videre ser vi at flytende påføring med Antibac 75 prosent påvirker VOC-variasjonen i mye større omfang enn desinfeksjonspåføring med spray.

I det andre overflatedesinfeksjonsscenarioet brukte vi kun våtservietter. Når vi benyttet våtservietter med SoftOx produkter gav det ikke nevneverdige utslag på VOC nivået. Når vi derimot benyttet Antibac 75 prosent etanol overflatewipes fikk vi et utslag, som vist i figur 3.9.

²¹ Vi hadde satt av en dag til eksperimentering. Den dagen vi skulle gjennomføre det ene scenariet var det vanskelig å stabilisere VOC (uvisst hvorfor) på et lavt jevnt nivå før eksperimentet skulle starte. Vi valgte å gjennomføre likevel.



Figur 3.9 Resultatet fra laboratorieeksperimentet «servietter» hvor en person benytter overflatewipes fra Antibac 75 prosent etanol. Resultatet i VOC-nivå leses av hvert femte minutt. Når streken er gul er VOC-nivået over 250 ppb.

Som vi ser i figur 3.9, stiger VOC-nivået umiddelbart når en tar i bruk fem wipes i ca. ett minutt påføring som overflatedesinfeksjonsmiddel. Et raskt utslag og meget sakte reduksjon i VOC nivået (ca. 3 timer). Overflatewipes var det produktet som slo raskest ut på VOC-nivået, og brukte lengst tid på å falle tilbake.

Laboratorieeksperimentene i Airthings™ levende-lab viser med all tydelighet at alkoholholdige desinfeksjonsmidler gir høyere VOC enn alkoholfrie desinfeksjonsmidler. Videre finner vi at når alkoholholdige desinfeksjonsmidler tas i bruk så stiger VOC raskere enn den faller. Vi finner også at SoftOx-produktene har liten eller ingen påvirkning på VOC-nivået.

Tilsvarende forskjeller i VOC-variasjonen finner SDS på en tannlegeklinikk i Oslo (ikke publiserte resultater). I dette kvasieksperimentet er det store utslag i Airthings-målingene og VOC-nivået avhengig av hvilket desinfeksjonsmiddel som tas i bruk. Når alkoholholdig desinfeksjonsprodukter benyttes mellom hver pasient stiger VOC-nivået 30–60 prosent mer enn når de velger å desinfisere med SoftOx-produktene.

4 Respondentenes opplevelse av inneklima og ulike desinfeksjonsprodukter

Det ble gjennomført to respondentdifferensierte elektroniske spørreundersøkelser (kapittel 2.4) i Hemsedal kommune, en før intervensjonen og en etter intervensjonen (kapittel 2.2).

Spørreundersøkelsene kartla variasjonen i opplevelsen av kvalitet på inneklima og egne erfaringer med tilgjengelig desinfeksjonsprodukter. Spørreundersøkelsene var i prinsippet helt lik med unntak av noen ekstra spørsmål i runde to (etter intervensjonen) hvor vi spør om respondentene hadde brukt SoftOx-produktet, og hvordan dette opplevdes.

Analysen av spørreundersøkelsen er todelt. I kapittel 4.1 går vi gjennom hvordan respondentene har svart på de ulike spørsmålene (frekvensanalyse) og om de har svart ulikt før og etter intervensjonen (khikvadratanalyse). I kapittel 4.2 tar vi utgangspunkt i de demografiske variablene og gjennomfører en såkalt sosiometrisk analyse, en komplementær tilnærming og analyse som visualiserer sammenhengene mellom hendelser, grupper²², respondenter og respondentenes ytringer på en god måte.

4.1 Statistisk analyse – opplevelsen av inneklima og arbeidsmiljø

Den første gjennomføringen av den anonyme spørreundersøkelsen ble gjort i en to ukers periode før intervensjonen startet (16.–27. august). Den andre gjennomføringen ble gjort i en to ukers periode rett etter at intervensjonen var fullført (13.–30. september). Siden det er en helt anonym undersøkelse vet vi ikke hvorvidt det er de samme respondentene som har svart to ganger, eller om det er store utskiftninger mellom de to gjennomføringene.

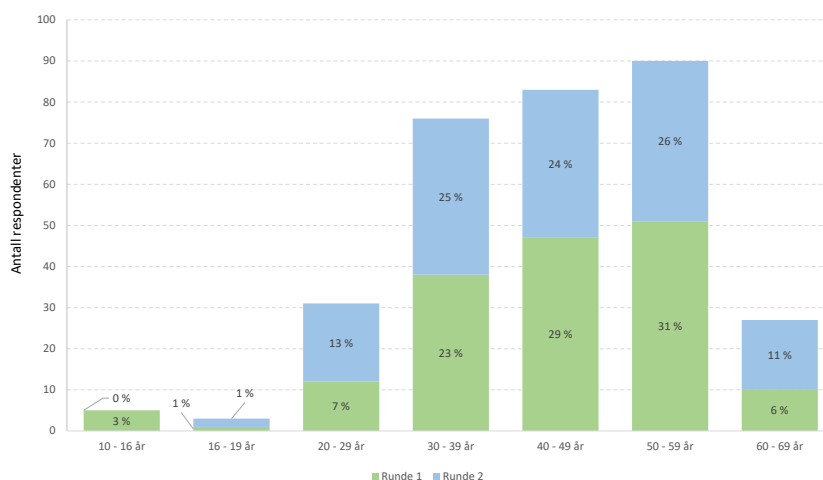
I Hemsedal kommune er det ifølge vår kontaktperson ca. 300 ansatte (populasjonen)²³. I første gjennomføring fikk vi 164 svar og i andre runde 151 svar. Dette ga en oppslutning på ca. 50 prosent, som vurderes som en god tilbakemelding.

4.1.1 Demografiske variabler

Blant våre respondenter er det en kvinneandel på ca. 85 prosent i begge runder. Dette er ifølge vår kontaktperson i Hemsedal kommune overens med kvinneandelen i populasjonen. Videre er ca. 80 prosent av respondentene mellom 30 og 60 år gamle. Aldersfordelingen er vist i figur 4.1.

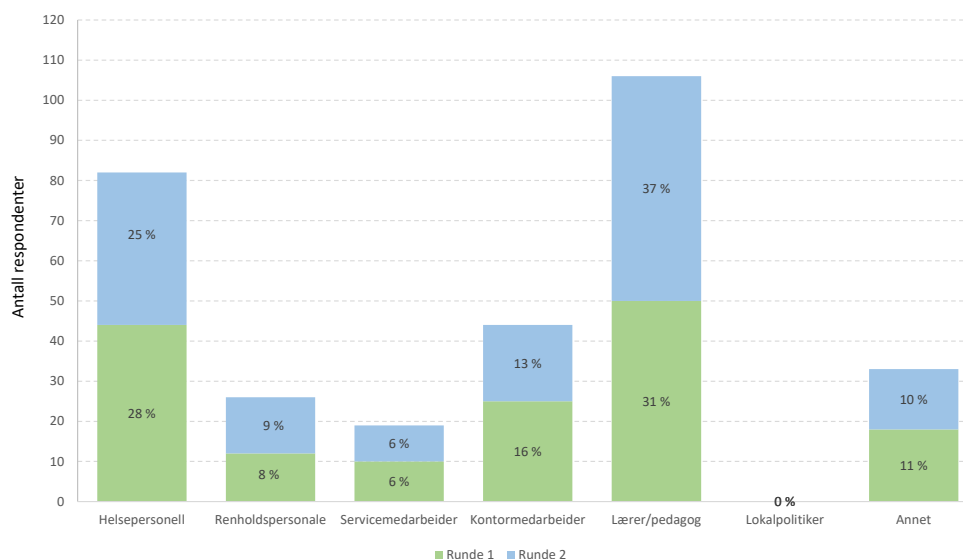
²² Kontrollgruppe og intervensjonsgruppe

²³ Hvis en går inn i SSB, tabell 13472 (sysselsetting, registerbasert) så er det 352 ansatte i kommunal forvaltning



Figur 4.1 Aldersfordelingen blant respondentene i Hemsedal kommune. Prosentandelen i stolpene er andelen som aldergruppen utgjør i den spesifikke runden. Forskjellene i prosentuell aldersgruppedelingen mellom runde én og runde to er ikke statistisk signifikant.

Videre spurte vi om hvilken del av virksomheten de tilhørte, det vil si, hvilken stilling de hadde. figur 4.2 viser fordelingen av respondentene etter yrkeskategori.

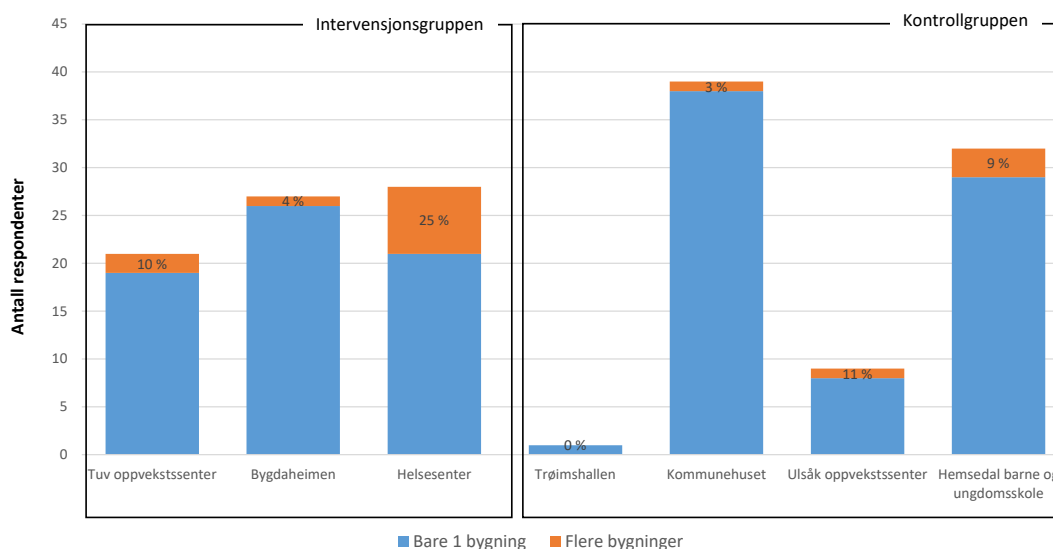


Figur 4.2 Yrkeskategori blant respondentene i Hemsedal kommune. Prosentandelen i stolpene er andelen som yrkeskategorien utgjør i den spesifikke runden. Forskjellene i prosentuell yrkesgruppedelingen mellom runde én og runde to er ikke statistisk signifikant.

Det er to forhold som kan understrekes i forbindelse med yrkeskategori. For det første var det ingen lokalpolitikere som svarte på undersøkelsen, dette til tross for at vi hadde forankret undersøkelsen på lokalpolitisk nivå. For det andre uttrykte ca. 10 prosent, at de ikke følte at de tilhørte noen av de foreslått yrkeskategoriene²⁴. De fleste av disse var barnehage-assistenter, fagarbeidere, ledere og ansatte ved kirkekontoret, som svarte «annet». Oppsummert er det flest lærere/pedagoger og helsepersonell, som er ansatt i Hemsedal kommune.

Den siste bakgrunnsvariabelen var om fødeland/etnisitet. Ca. 80 prosent av våre respondenter er født i Norge, med foreldre av samme opphav. De fleste som har utenlandsk opprinnelse kommer fra Europa. Denne andelen endrer seg heller ikke med statistisk signifikans mellom de to rundene. De som har europeisk bakgrunn har noe forskjellig fordeling i yrkeskategoriene sammenlignet med de som har norsk opphav. Blant de med utenlandsk opprinnelse er andelen signifikant større blant renholdsmedarbeidere og signifikant lavere blant kontormedarbeidere. Denne forskjellen i yrkeskategori kan bety noe for opplevd kvalitet på inn klima, arbeidsmiljø og desinfeksjonsprodukter.

Respondentene fordeles på hele bygningsmassen i Hemsedal kommune, det vil si syv ulike bygninger. De fleste respondentene arbeider kun i én bygning, men noen roterer mellom, dette gjelder spesielt ansatte innen helse, renhold og service.



Figur 4.3 Inndelingen av respondentene i kontrollgruppe og intervensjonsgruppe ble gjort via virksomhet, som varierte med bygningsmassen. De fleste respondentene kommer og går til samme bygning i arbeidstiden. Det er spesielt ansatte på helsesenteret, og de innenfor renhold og service som går mellom flere bygninger.

Figur 4.3 viser at de fleste respondentene arbeider og oppholder seg i én bygning. Prosentandelen indikerer andelen av respondentene per bygning som går mellom flere bygninger. De

²⁴ De svarte «annet»

fleste som veksler mellom bygninger i løpet av arbeidstiden (ca. 60 prosent), gjør dette stort sett én gang om dagen. Resterende (40 prosent) går mellom ulike bygninger to til tre ganger om dagen. Det som også kommer frem fra figur 4.3 er at kontrollgruppen og intervensjonsgruppen er omtrent like store. 52 prosent av respondentene faller inn under kontrollgruppen og 48 prosent i intervensjonsgruppen, noe som ikke endrer seg med statistisk signifikans mellom runde en og runde to. Andre spørsmål som ble benyttet angående respondentenes arbeids- og livssituasjon brukes også i analysen, der hvor vi finner det nyttig. Frekvensanalysen fra disse er listet i vedlegg B.

De demografiske variablene brukes som en kvantitativ beskrivelse av størrelse og sammensetning ved vårt utvalg fra Hemsedal kommune. Ifølge våre kontaktpersoner representerer utvalget profilen vi finner i populasjonen «ansatte». Vi ønsket også svar fra skoleelever (ned til 10 år) og beboere på eldreheimmet (over 70 år), men disse besvarte ikke undersøkelsen. Dette skyldes sannsynligvis ulikhetene i tilretteleggingen av undersøkelsen. De ansatte i Hemsedal kommune fikk en annen tilretteleggelse når de gjorde det i arbeidstiden, mens skoleelever ble bedt om å svare på undersøkelsen på fritiden. Det er uvisst hvorfor beboerne på eldreheimmet ikke besvarte undersøkelsen, men en mulig forklaring er at de ikke fikk utdelt tilgjengelige phablets²⁵, utlånt fra FFI til Hemsedal kommune.

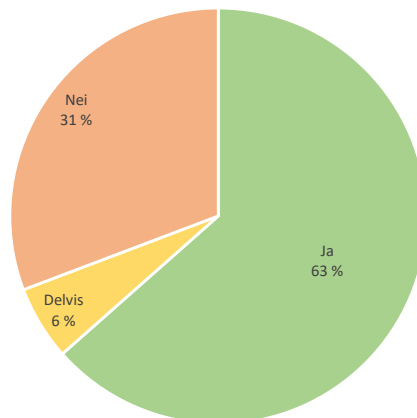
En utfordring med vårt utvalg er størrelsen. Opprinnelig ønsket vi å gjennomføre analyser basert på yrkeskategori, kjønn og alder, men noen av gruppene var for små til å få gode og valide resultater når vi samtidig ønsket å se på forskjeller mellom kontrollgruppen og intervensjonsgruppen, fra runde en til runde to. Imidlertid er det fortsatt mulig å analysere ulike opplevelser av inneklima, arbeidsmiljø og respondentens opplevelsen av ulike desinfeksjonsprodukter når vi fordeler alle respondentene i fire like store grupper (kontrollgruppe og intervensjonsgruppe, før og etter intervensjonen).

4.1.2 Opplevd kvalitet på renholdet

Noe av det første vi spurte om er opplevd kvalitet på renholdet i Hemsedal kommune. Svaret på dette spørsmålet brukes som en kontrollvariabel mot inneklima og arbeidsmiljø. Hvis opplevd kvalitet på renholdet endrer seg dramatisk gjennom intervensjonsperioden vil dette påvirke opplevelsen av ulike desinfeksjonsprodukter. Det er viktig i felteksperimentet, hvor (forsker)kontrollen er mer eller mindre fraværende, at vi har innsikt i endringene i andre variabler som kan påvirke vår hypotese.

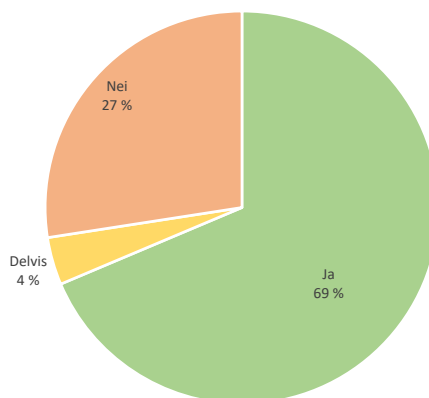
Riktig vedlikehold og tilretteleggelse av renhold er avgjørende for å lette arbeidsmengden og reduserer den fysiske belastningen til renholdsarbeideren samt at det øker trivselen og bedrer inneklima for alle. Figur 4.4 viser med tydelighet at seks av ti ansatte i Hemsedal kommune legger til rette for renhold. Dette endres ikke mellom runde en og runde to, og respondentene i kontrollgruppen svarer likt med de fra intervensjonsgruppen.

²⁵ En mobil enhet som strekker seg over størrelsesformatene til smarttelefoner og nettbrett. Ordet «phablet» er en hybrid av telefon (phone) og nettbrett (tablet).



Figur 4.4 Svaret på spørsmålet «Legger du til rette for gjennomføring av renhold? Eksempelvis: Henger opp løse ledninger, fjerner esker, stabler med bøker og andre ting fra gulv og vinduskarmen, og rydder flater som skal vaskes.»

Når en legger til rette for renhold vil det vaskes grundigere, og inneklima og trivselen på arbeidsplassen vil sannsynligvis forbedres, noe som har en forebyggende helsemessig betydning for alle i hele virksomheten. Brukerne er dermed viktige medspillere i å skape et godt inneklima og trivsel på arbeidsplassen. For å få dette til må en avklare forventet kvalitet på renholdet, så det blir tydelig hva som skal rengjøres, når det skal rengjøres og at det utføres jevnlig målinger. Etter vår mening er det helt avgjørende at brukere og renholdsansatte også har denne informasjonen. Figur 4.5 viser at ca. 70 prosent av respondentene er fornøyd med kvaliteten på renholdet. Dette endres ikke mellom runde en og runde to, og respondentene i kontrollgruppen svarer likt med de fra intervensjonsgruppen.



Figur 4.5 Svaret på spørsmålet «De siste 12 månedene: Har du opplevd at kvaliteten på renholdet i all hovedsak har vært i henhold til standarden?»

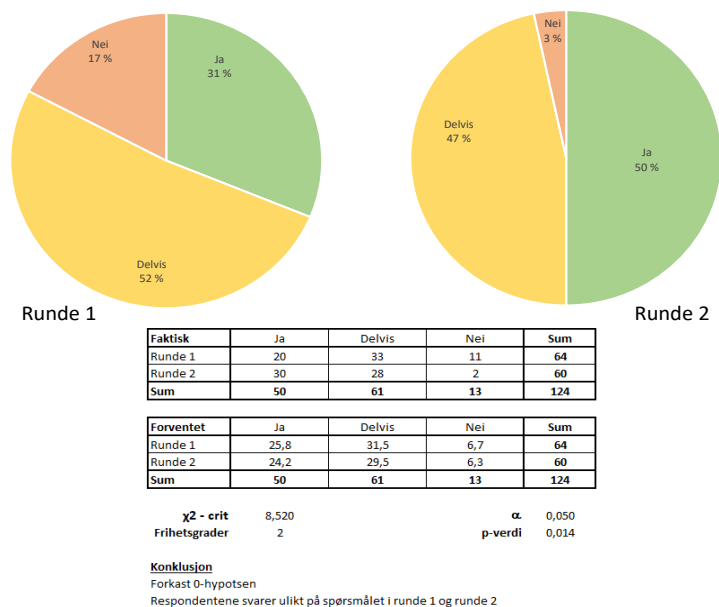
Brukerne legger delvis til rette for renhold og de er stort sett enig i at renholdet er i henhold til standarden en forventer. Opplevelsen til renholdsbedriftene, som vist i vedlegg D, er at de stort sett har bra arbeidsbetingelser for å kunne utføre sin jobb. Det de har mest å utsette på er

hvorvidt de selv etterlever rutineene for innkjøp, substitusjon, bruk av, lagring og avhending av kjemikalier og hvorvidt de har nødvendig verneutstyr tilgjengelig når de utfører jobben sin.

4.1.3 Opplevelsen og erfaringene med ulik kvalitet på inneklima

Inneklima omfatter alle fysiske og kjemiske forhold som påvirker oss innendørs, og de fleste av faktorene som påvirker kvaliteten på inneklima kan en endre selv. Ifølge Astma- og Allergiforbundet er godt inneklima viktig for helse, trivsel og læringsevne, samt at dårlig inneklima kan føre til både nedsatt funksjon og livskvalitet [35]. Videre hevdes det at også funksjonsfriske mennesker²⁶ kan bli syke av å oppholde seg i bygg med dårlig inneklima.

Derfor er det viktig å spørre våre respondenter om hvordan de opplever kvaliteten på inneklima. Dette vil så sammenlignes med de objektive målingene (kapittel 3). Statistiske analyser²⁷ viser at intervensjonsgruppen svarer ulikt på dette spørsmålet, sammenlignet med kontrollgruppen, figur 4.6 og 4.7



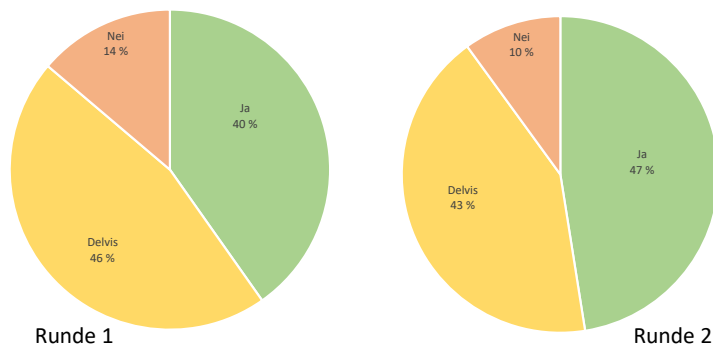
Figur 4.6 Intervensjonsgruppens svar på spørsmålet «Opplever du inneklimate på din arbeidsplass som tilfredsstillende?», andel respondenter i kakediagram og antall respondenter i khikvadrattest (tabell). Forskjellen er statistisk signifikant ($\alpha < 0,05$). Respondentene fra intervensjonsgruppen er mer fornøyd med inneklima i runde to.

Gitt at vi har registrert alle forskjeller som er gjort i intervensjonsgruppens bygningsmasse, så skyldes forbedringen i inneklima selve produktintervensjonen, det vil si at vi byttet ut

²⁶ Ikke bare de med nedsatt immunforsvar eller allerede fått påvist astma- eller allergi.

²⁷ Khikvadrattest

eksisterende renholdsprodukter og hånddesinfeksjon med SoftOx-produkter. I kontrollgruppen finner vi ingen statistisk signifikant forskjell i svarene mellom runde en og runde to (figur 4.7).

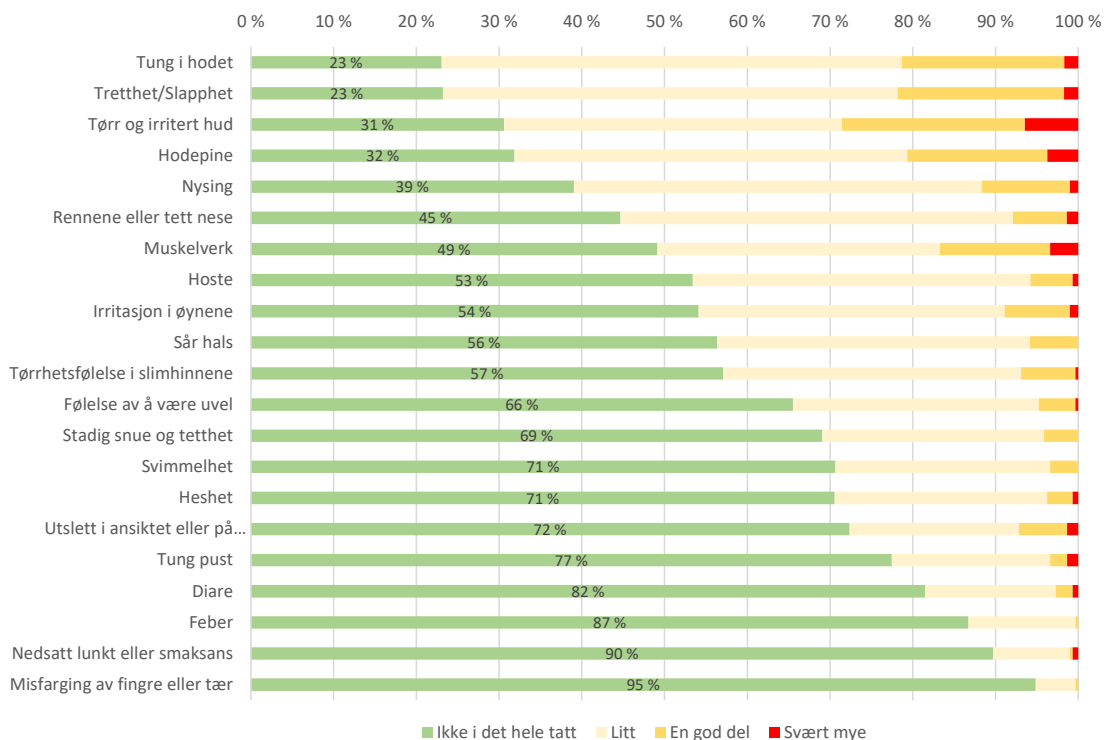


Figur 4.7 Kontrollgruppens svar på spørsmålet «Opplever du inneklimaet på din arbeidsplass som tilfredsstillende?». Forskjellen er ikke statistisk signifikant.

Når vi sammenlignet VOC-nivået for samme type rom i kontrollgruppen versus intervensjonsgruppen (figur 3.4 og figur 3.5) fant vi at det var forskjeller i VOC-nivået. Der hvor SoftOx-produkter ble brukt var VOC-nivået lavere og inneklima opplevdes å være bedre. Det som også er interessant er at VOC-nivå i kontrollgruppen ikke endrer seg nevneverdig gjennom intervensjonsperioden, noe som styrker intervensjonsgruppens respondenter sin opplevelse av bedre inneklima når en bruker SoftOx-produkter.

4.1.4 Omfanget av ulike symptomer relatert til kvaliteten på inneklima

Ulik kvalitet på inneklima kan bidra til variasjon i omfanget av sykdom og plager. Personer med allergi, astma og andre overfølsomhets sykdommer er spesielt sårbare og kan få betydelige økte helseplager når de oppholder seg i bygg med dårlig inneklima. De vanligste plagene er gjentakende luftveisinfeksjoner, hodepine, unormal tretthet, tørr hud, tørre og såre slimhinner i øyne nese og hals, samt nedsatt konsentrasjon og arbeidsevne. Vi spurte våre respondenter om hvorvidt de har opplevd symptomer som kan kobles mot dårlig inneklima, (figur 4.8).



Figur 4.8 Respondentenes vurdering av påstander relatert til inneklima «Har du i løpet av de siste 12 månedene vært plaget av følgende symptomer i arbeidstiden?»

Figur 4.8 viser at det er noen symptomer som kan relateres til kvaliteten på inneklima. Øverst på listen er «tung i hodet» og «tretthet/slapphet» hvor ca. 77 prosent²⁸ rapporterer at de plages med dette i arbeidstiden. De neste symptomene er «tørr hud» og «hodepine» hvor ca. 68 prosent rapporterer om disse symptomene. Disse fire symptomene plasserer seg i toppen av listen over symptomer, for både kontrollgruppen og intervensjonsgruppen, før og etter intervensjonen.

Vi registrerte noen små endringer i rekkefølgen på symptomene, men disse er ikke statistisk signifikante. I intervensjonsgruppen faller «muskelverk», «irritasjon i øynene» og «tung pust» ned tre-fire plasser fra runde en til runde to. Samtidig klatrer «sår hals» med like mange plasser. Imidlertid er ingen av disse endringene statistisk signifikante. I kontrollgruppen faller «sår hals» og «svimmelhet», men heller ikke disse endringene er statistisk signifikante. Den endringen som er statistisk signifikant er symptomet «heshet» som klatrer seks plasser i kontrollgruppen. I kontrollgruppen var det 22 prosent av respondentene som rapporterte om litt «heshet» før intervensjonen startet. I runde to derimot rapporterte 41 prosent om at de erfarte litt «heshet».

Da vi ikke registrerte store endringer i symptomer mellom runde en og runde to, med og uten intervensjonsprodukter fra SoftOx, har vi heller ikke grunnlag for å konkludere at opplevd kvalitet på inneklima endres som følge av intervensjonen. Symptomene som reflekterer

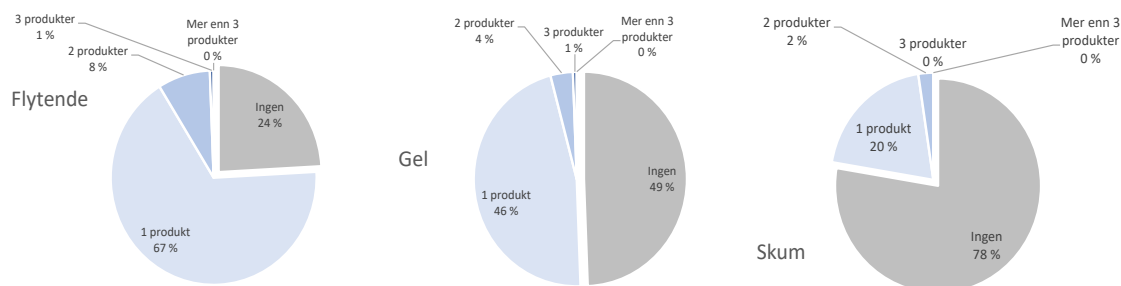
²⁸ Summen av litt (56 prosent), en god del (20 prosent) og svært mye (2 prosent).

kvaliteten på inneklime er relativt konstante og vi har ikke statistisk grunnlag for å hevde at omfanget eller styrken påvirkes av ulike desinfeksjonsprodukter.

4.1.5 Opplevelsen og erfaringen med ulike hånddesinfeksjonsprodukter

Ifølge FHI skal ulike hånddesinfeksjonsprodukter ha dokumentert mikrobiologisk effekt i henhold til en definert standard²⁹. Denne standarden kritiseres for flere forhold, blant annet at volum og tørketid (3 ml, 30 sekunder) ikke er i samsvar med det som benyttes i praksis [15].

FFI har ikke kartlagt respondentens praksis, volum og tørketid, når de har brukt ulike hånddesinfeksjonsprodukter i hverdagen. I samarbeid med SoftOx ble det riktignok i forkant av intervensjonsperioden gjennomført en demonstrasjon og presentasjon, av hva som kreves av volum og tørketid for at desinfeksjonsproduktet skal fungere etter intensjonen. Det er usikkert i hvilken grad denne veiledningen ble fulgt³⁰. Noe av det første vi spurte om var hvilke desinfeksjonsprodukter respondentene benytter til vanlig.



Figur 4.9 På spørsmålet om bruken av desinfeksjonsprodukter viser det seg at de fleste respondentene varierer lite, men at alle sammen bruker alkoholholdige desinfeksjonsprodukter.

I hovedsak finnes det tre ulike kategorier med hånddesinfeksjon; flytende, gel og skum. De fleste bruker flytende (86 prosent), men noen respondenter varierer/supplerer³¹ litt mellom gel og skum. Imidlertid er det ingen tvil om at det er Antibac som er det dominerende merket (84 prosent), uansett hvilke kategori vi har spurt om. Dette forbruksmønsteret endret seg ikke for kontrollgruppen gjennom intervensjonsperioden. I intervensjonsgruppen derimot ble alle tilgjengelig desinfeksjonsprodukter byttet ut med SoftOx-produkter.

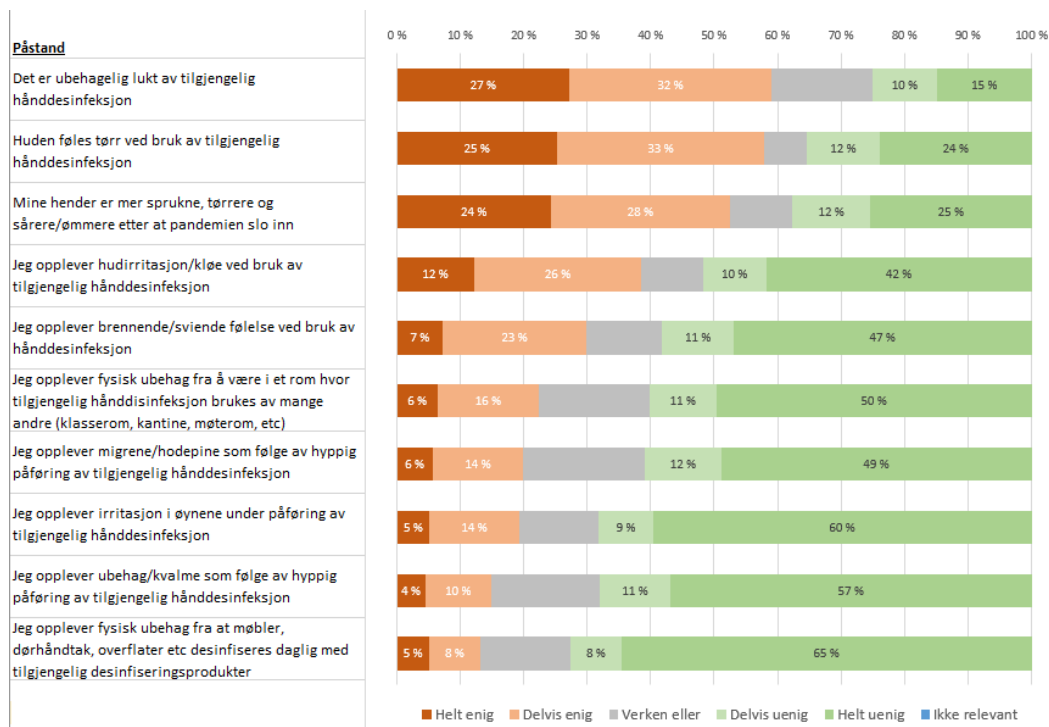
Ulik praksis og produkt kan påvirke resultatene og respondentenes oppfatning av effekten/virkningen og følgene fra ulike desinfeksjonsprodukter. Gitt vår kjennskap til

²⁹ NS-EN-1500:2013. Kjemiske desinfeksjonsmidler og antiseptika - Hygienisk hånddesinfeksjon - Prøvningsmetoder og krav.

³⁰ Kalkulert risiko når vi valgte å gjennomføre et felteksperiment i Hemsedal kommune (se kapittel 2)

³¹ Respondentene kunne oppgi flere svar på dette spørsmålet. Det er derfor usikkert om de brukte ulike merker om en annen, eller om en supplerte med ulike kategorier gitt bruksbehovet. Sannsynligvis brukte de ukritisk utdelt middel

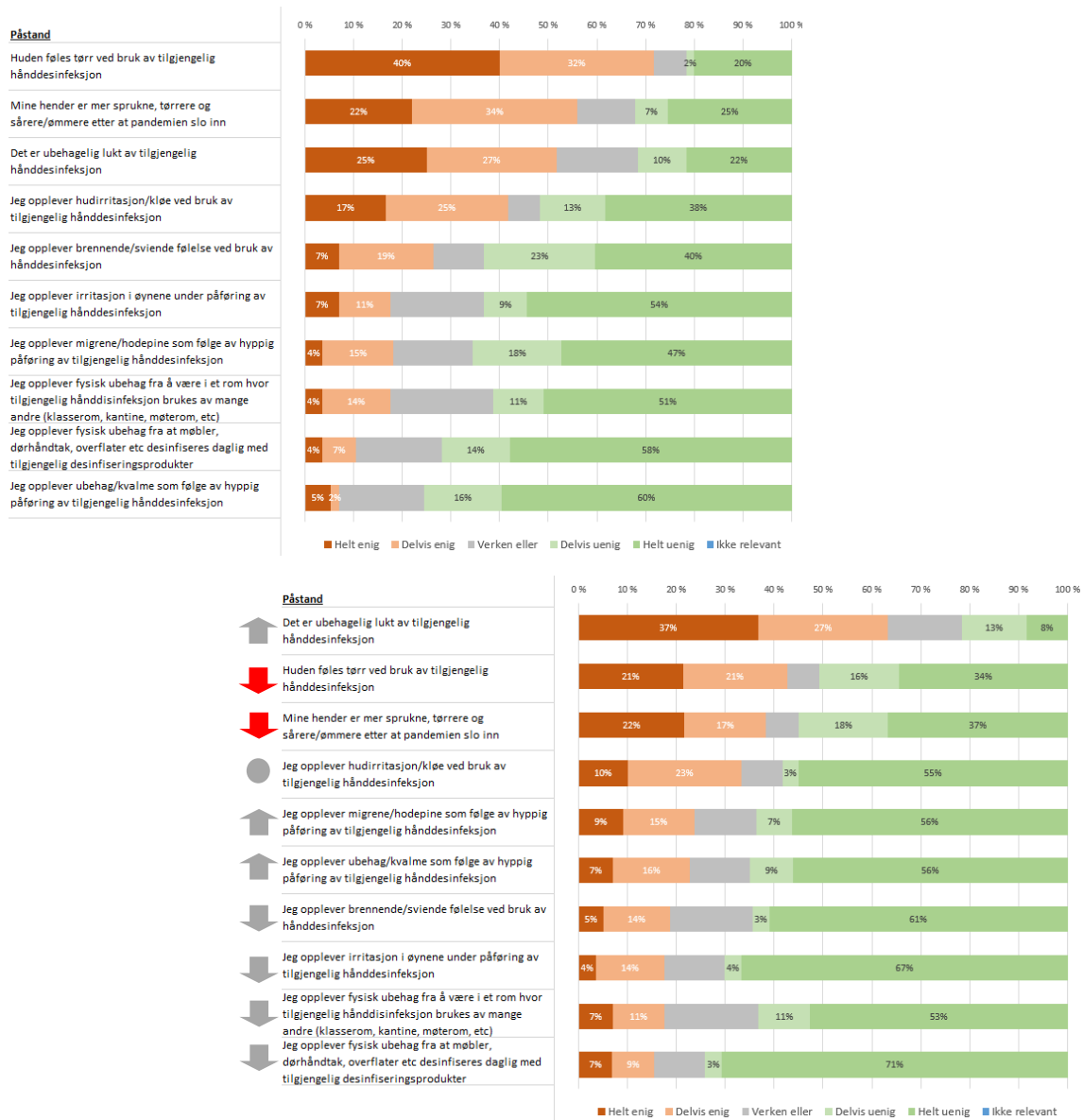
symptomer/erfaringer med bruk av hånddesinfeksjon satte vi opp 10 påstander som respondentene skulle ta stilling til.



Figur 4.10 Respondentenes vurdering av påstander angående mulige erfaringer med bruk av hånddesinfeksjon. Påstandene er rangert etter hvor enig man er i påstanden

Figur 4.10 viser at det er spesielt tre forhold (øverst) som respondentene er mer enige i og fire forhold (nederst) som de er mer uenige i. Respondentene er spesielt enige i at huden føles tørr og at hendene oppleves sprukne og såre med hyppig bruk (etter at pandemien slo inn). De er også enige i at tilgjengelig hånddesinfeksjon har en ubehagelig lukt. De er derimot ikke enige i at de opplever irritasjon i øyne, migrene, kvalme eller ubehag når møbler og overflater i rommet desinfiseres. På de øvrige punktene er respondentene relativt delt i sine erfaringer.

Når vi ser nærmere på de to gruppene fra runde en til runde to så er det ingen statistisk signifikante endringer i kontrollgruppen. Imidlertid er det endringer i intervensjonsgruppen. Nesten alle påstandene har byttet plass på være-enig rangeringen, men to påstander er også endret med statistisk signifikans som en følge av intervensjonen, som vist i figur 4.11.

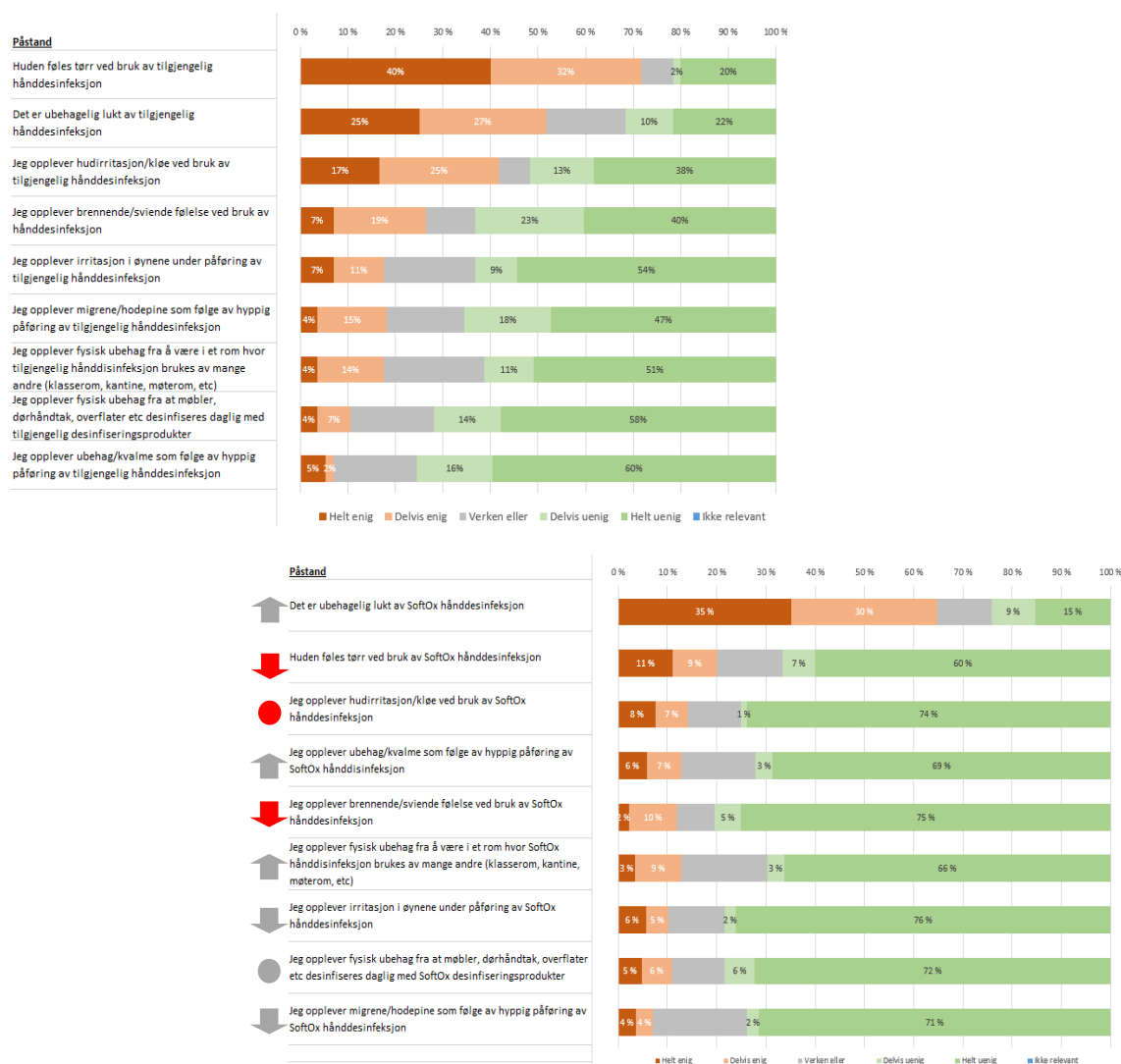


Figur 4.11 Intervensjonsgruppens respondenter endrer grad av enighet i runde to på påstandene angående egne erfaringer med bruk av tilgjengelig hånddesinfeksjon. Pilene indikerer om påstanden har falt eller steget i være-enig rangeringen. De røde pilene indikerer statistisk signifikans. Sirkelen indikerer uendret rangering.

Påstanden om at tilgjengelig desinfeksjonsprodukt lukter ubehagelig rangeres helt opp i være-enig-rangeringen av påstandene. Endringen er ikke statistisk signifikant. Imidlertid er endringen i de to neste påstandene på den nye rangeringen (nedre del av figur 4.11) statistisk signifikant. Graden av komfort har økt med bruken av SoftOx-produktet i intervensjonsgruppen siden respondentene er mer tilfreds med mindre tørr og sprukken hud. Selv om endringen i alle andre

påstander ikke er statistisk signifikante så «klatrer» påstandene om ubehag/kvalme fire plasser og migrene/hodepine «klatrer» to plasser.

Kort oppsummert så har de fleste påstandene i figur 4.11 for intervensjonsgruppen byttet plass, men endringene er ikke statistisk signifikant. Det er kun to påstander som endres med statistisk signifikans etter å ha introdusert SoftOx og det er at man er mindre enig i at huden føles tørr og at hendene oppleves tørre/sprukne etter påføring. Som kjent så tørker spritholdig desinfeksjon ut huden, og svir hvis det påføres på åpne sår. Som en kompensasjon for manglende forsker-kontroll i felteksperimentet, fremmet vi de samme påstandene i runde to en gang til hvor vi byttet ut ordet «tilgjengelig» med «SoftOx».

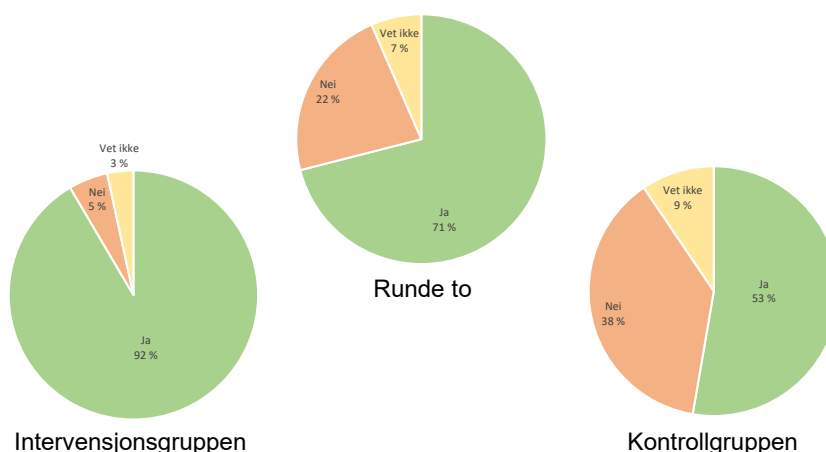


Figur 4.12 Respondentenes revurdering i grad av enighet på påstandene når vi presiserer deres erfaringer med SoftOx-produktet. De røde pilene (og sirkelen) indikerer statistisk signifikans.

Når vi i runde to har et ekstra sett med påstander, hvor vi skriver «SoftOx» i stedet for «tilgjengelig», endres svarene og rangeringen noe. Ved første øyekast, i figur 4.12, virker respondentene å være mye mer uenig i påstandene³², men den tilsynelatende tydelige forskjellen er ikke statistisk signifikant. De påstandene hvor graden av enighet endrer seg, med statistisk signifikans, er merket med rødt i figur 4.12³³.

Påstanden med lukt flyttes fortsatt³⁴ øverst i rangeringen, men endringen er ennå ikke statistisk signifikant. Påstanden om hudirritasjon/kløe beholder rangeringen, men andelen som er enige i denne påstanden faller med statistisk signifikans, fra 52 prosent til 20 prosent. Det er også en statistisk signifikant endring i enig-andelen på spørsmålet om en opplever brennende /sviende følelse, hvor andelen som er enige i påstanden reduseres fra 26 prosent til 12 prosent.

En forklaring til at to nye påstander endres med statistisk signifikans, når vi bytter ut «tilgjengelig» med «SoftOx», kan skyldes det faktum at ikke alle respondentene fulgte veiledningen i felteksperimentet. I svarene på et oppfølgingsspørsmål finner vi at veldig mange respondenter i kontrollgruppen likevel har brukt SoftOx-produkter og at noen i intervensjonsgruppen ikke har brukt SoftOx-produkter (figur 4.13).



Figur 4.13 Gitt kriteriene for felteksperimentet skulle kun respondentene i intervensjonsgruppen bruke SoftOx i intervensjonsperioden. Som en kompensasjon på manglende forskerkontroll underveis spurte vi spesifikt om en har brukt SoftOx-produkter og finner at 53 prosent av respondentene i kontrollgruppen har gjort det.

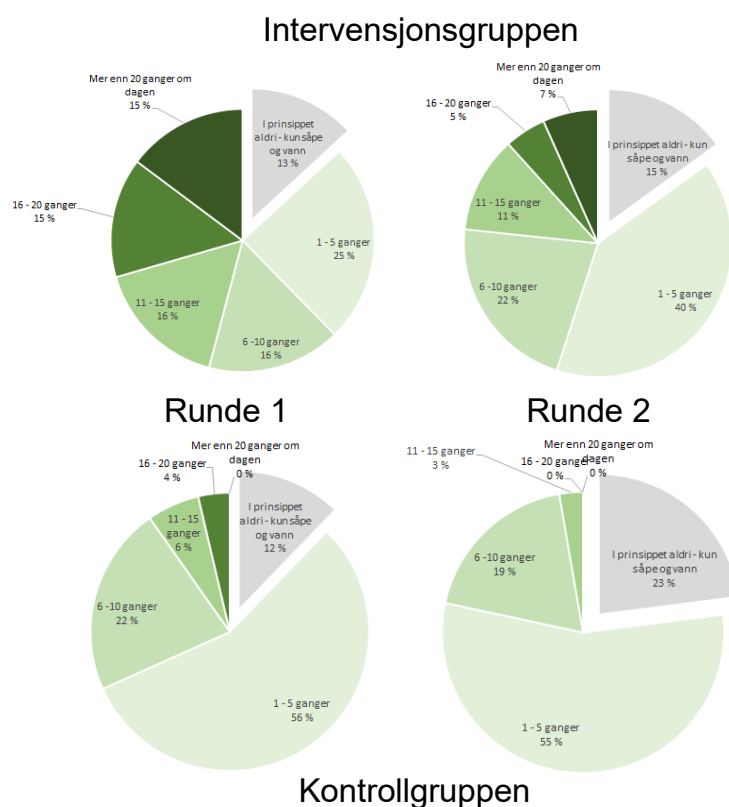
Når det viser seg at store deler av kontrollgruppen også har brukt SoftOx-produkter styrker dette bruken av oppfølgingsspørsmålet og –påstandene i runde to hvor vi har byttet ut «tilgjengelig» med «SoftOx». Vi kan med større sikkerhet hevde at det er forskjeller i opplevelsen og erfaringene med alkoholfrie desinfeksjonsprodukter. Først og fremst lukter SoftOx annerledes

³² Lengre grønne stolper

³³ Sirkelen i figur 4.12 indikerer at det er endring i graden av enighet med statistisk signifikans, men rangeringen blant alle påstandene er uendret.

³⁴ Sammenlignet med rangeringen i figur 4.11

og oppleves mer ubehagelig. Imidlertid er den mer behagelig å påføre, da den ikke tørker ut huden, eller bidrar til at huden sprekker og er øm ved hyppig påføring. Det er også en mindre brennende /sviende følelse med bruk av SoftOx. Det som også er interessant er at respondentene i intervensjonsgruppen øker frekvensen og hyppigheten med antall hånddesinfeksjonspåføringer per dag når vi bytter ut med SoftOx-produktet.



Figur 4.14 Hyppigheten og bruken av hånddesinfeksjon endres med statistisk signifikans gjennom intervensjonsperioden blant respondentene i intervensjonsgruppen. I kontrollgruppen ser vi tendenser til en økning i såpe og vann og noe mindre bruk av spritholdig hånddesinfeksjon.

En tolkning av økningen i bruken av hånddesinfeksjon i intervensjonsgruppen kan forklares med at SoftOx-produktet er mer «påføringsbehagelig». Denne økningen i bruksfrekvensen kan bidra til mindre variasjon i luftveisinfeksjoner, hodepine, unormal tretthet, tørr hud, tørre og såre slimhinner i øyne nese og hals, samt nedsatt konsentrasjon og arbeidsevne. Videre kan det bidra til at det FHI-kritiserte gapet mellom standard NS-EN-1500:2013 og daglig praksis lukkes.

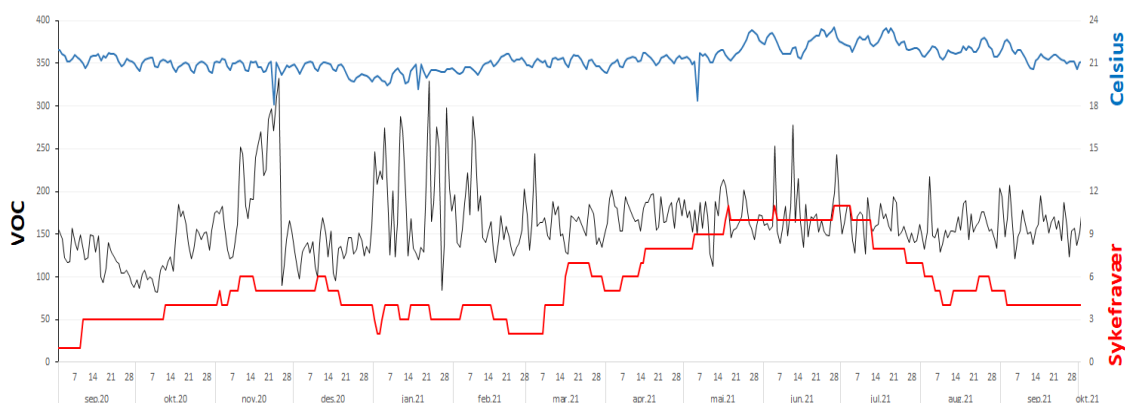
4.1.6 Sykefravær og kvaliteten på inneklima

En sentral opplevelse fra Hemsedal kommune var at sykefraværet ble redusert, som omtalt i kapittel 1.3, når de oppfordret ansatte og elever i Hemsedal kommune til å gå bort fra

spriholdig desinfeksjonsprodukter til å vaske seg med såpe og vann [16]. I et forsøk på å bekrefte denne påstanden spurte vi respondentene om de hadde hatt en langtidssykemelding (to uker eller mer) de siste 12 månedene.

Tidligere forskning viser at det er særlig sykefravær over 14 dager som varierer over tid, og som viser store forskjeller mellom kvinner og menn [36]. I vårt datagrunnlag fra Hemsedal kommune rapportere ca. 13 prosent at de hadde hatt en langtidssykemelding, hvorav to prosent menn. Ifølge NAV er det muskel- og skjelettlidelser som er den vanligste årsaken til legemeldt langtidssykefravær [37]. Denne årsaken til langtidssykefravær har sannsynligvis lite, eller ingenting med kvaliteten på inn klimaet å gjøre.

I vår spørreundersøkelse spør vi respondentene om deres helseproblemer og sykefravær skyldes arbeidsforholdet, noe 65 prosent av respondentene med langtidssykefravær hevder at ikke er tilfellet. Vi finner ingen forskjeller i sykefraværet mellom intervensjonsgruppen og kontrollgruppen. I gjennomsnitt var langtidssykefraværet på 58 dager. Median-sykefraværet var 38 dager. Sykefravær, VOC og temperatur for 12-måneders-perioden før intervensjonen, er vist i figur 4.15



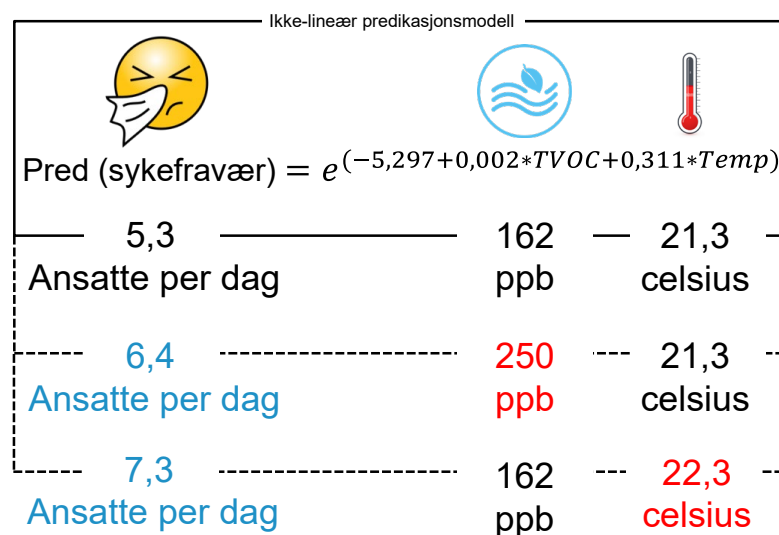
Figur 4.15 Egen-rapportert sykefravær (rød linje og høyre akse), temperatur (blå linje og høyre akse) og VOC (svart linje og venstre akse) for Hemsedal kommune.

Figur 4.15 viser at langtidssykefraværet varierer mellom en og elleve ansatte, per dag, gjennom hele perioden. Dette gir oss et akkumulert langtidssykefravær på 13 prosent og et gjennomsnitt på 5,3 personer per dag. Gjennomsnittlig VOC og temperatur i Hemsedal kommune for 12-måneders-perioden ligger på hhv. 162 ppb og 21,3 grader celsius. Det er ikke mulig å observere en synlig sammenheng mellom sykefravær og kvaliteten på inn klima (figur 4.15).

Gitt denne rapporteringen/kartleggingen av det egenerklærte sykefraværet fra våre respondenter, kan vi gjennomføre en Poisson-fordelt multippel regresjonsanalyse mellom sykefravær og kvaliteten på inn klima, det vil si variasjonen i VOC og temperatur. Det er vanlig å bruke Poisson-fordeling når vi teller³⁵ individer eller hendelser (her: langtidssykemeldte), i et gitt

³⁵ Tellevariabler reflekterer tidsrom og hendelser, det vil si forventet antall hendelser i et gitt tidsrom

tidsrom (12 måneder). Det er viktig at hvert sykdomstilfelle forekommer tilfeldig i tidsrommet, og at sykdomstilfellene skjer uavhengig av hverandre. En nærmere beskrivelse av den Poisson-fordelte regresjonen står i vedlegg E. Den ikke-lineære predikasjonsmodellen, gitt poisson-fordeling, er vist øverst i figur 4.16.



Figur 4.16 En poisson-fordelt multippel regresjonsmodell, gitt gjennomsnittlig VOC (162 ppb) og temperatur (21,3 celsius) i Hemsedal kommune. Den poisson-fordelte modellen, Pred (sykefravær), predikerer 5,3 langtidssykemeldte ansatte per dag.

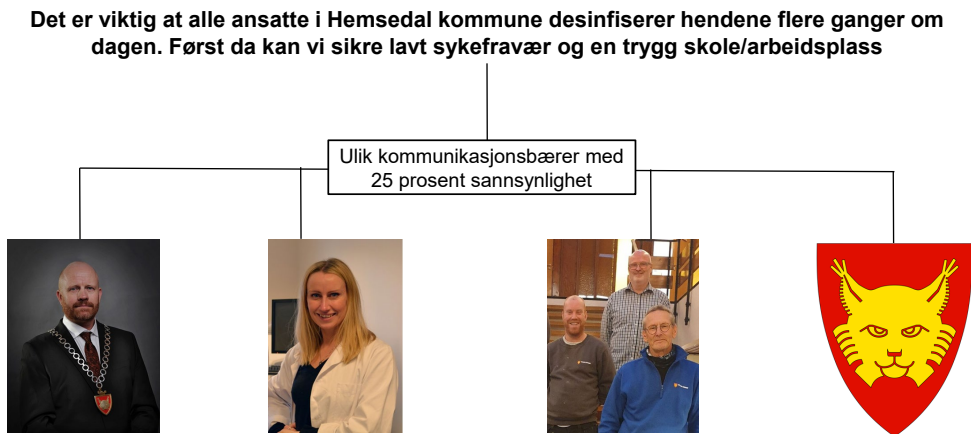
I figur 4.16 illustreres hva som forventes med antall langtidssykemeldte hvis gjennomsnittlig ppb eller temperatur øker. Hvis VOC øker til nedre grenseverdi på 250 ppb, predikeres en økning på 21 prosent i sykefraværet, fra 5,3 til 6,4 ansatte per dag. Hvis gjennomsnittlig temperatur øker med én grad, øker sykefraværet med 38 prosent, fra 5,3 til 7,3 ansatte per dag.

Denne modellen kan forbedres med å registrere alt fravær, ikke bare langtidssykefraværet. Imidlertid viser utledningen av predikasjonsmodellen (vedlegg E) at den er gyldig og at 35 prosent av den forklarte variasjonen i sykefraværet kommer fra VOC og temperatur. Mesteparten av denne variasjonen, ca. 33 prosent, skyldes endringen i temperatur. Det er altså en relativt kraftig sammenheng mellom sykefravær og temperatur på jobben. Imidlertid er det en rekke andre faktorer som påvirker omfanget av langtidssykemeldte, noe vi ikke har identifisert. Ifølge våre respondenter så hevder 65 prosent at årsaken til langtidssykefraværet ikke skyldes jobben/ arbeidsforholdet.

4.1.7 Betydning av kommunikasjonsbærer når en ønsker å bedre innklimate

Eksperimentering er en sentral del av adferdsøkonomi (kapittel 2.1). Som en del av spørreundersøkelsene (kapittel 2.4) gjennomførte vi et lite elektronisk eksperiment for å avdekke eventuelle ulikheter i styrken til kommunikasjonsbærer relatert til en oppfordringen om å bruke hånddesinfeksjon for å redusere sykefraværet. I spørreundersøkelsen skulle respondentene ta

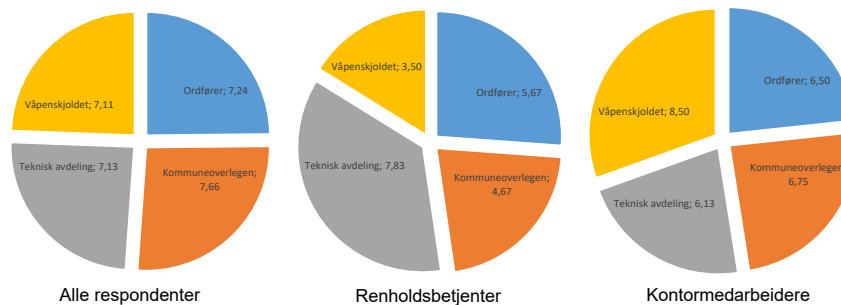
stilling til den samme påstanden men helt tilfeldig, med 25 prosent sannsynlighet³⁶, fikk man tildelt ulikt bilde fra en kjent person i Hemsedal kommune (figur 4.17).



Figur 4.17 En illustrasjon av det elektroniske eksperimentet som ble gjennomført i spørreundersøkelsen. Alle respondentene skulle ta stilling til den samme påstanden. Imidlertid, helt tilfeldig med 25 prosent sannsynlighet, ble det vist ulike bilder til hver respondent over påstanden (fra høyre til venstre; ordfører, kommuneoverlege, eiendomssjef/ teknisk etat og kommunevåpenet)

Respondentene skulle indikere på en skala fra en til ti i hvor stor grad de var enige i påstanden (vedlegg B31). Hvis de svarte ulikt på spørsmålet kan det blant annet konkluderes med at selve bildet forårsaker noe av variasjonen i svaret. Figur 4.18 viser noen av utfallene fra det elektroniske eksperimentet.

³⁶ Se hvordan spørsmålet ble vist til respondentene i vedlegg B (B31). Figur 4.17 er kun en illustrasjon av det elektroniske eksperimentet.



Figur 4.18 Resultatet fra det elektroniske eksperimentet om betydningen av kommunikasjonsbærer. Ingen av de observerte forskjellene er statistisk signifikante.

Vi ser fra figur 4.18 at fordelingen i gjennomsnittlig svar er lik for alle respondentene (til venstre i figuren). Som en illustrasjon på mulige forskjeller i hvorvidt man er enig i påstanden har vi lagt inn utfallet for renholdsbetjenter (i midten) og kontormedarbeidere (til høyre). Det kan se ut til at renholdsbetjenter er mer enig i påstanden hvis det vises et bilde av representanter fra teknisk avdeling, og kontormedarbeidere er mer enig hvis det vises et bilde av kommunevåpenet. Imidlertid er ikke disse observerte forskjellene store nok til å hevde at det er statistisk signifikant forskjellige svar³⁷. For Hemsedal kommune betyr dette at det er helt vilkårlig hvem som oppfordrer til å benytte hånddesinfeksjon: mottagerne av påstanden er stort sett enig³⁸ i oppfordringen.

4.1.8 Respondentenes egne kommentarer til selve intervensjonen og de ulike desinfeksjonsproduktene

Helt til slutt i undersøkelsen spurte vi om respondentene hadde noen egne refleksjoner/kommentarer angående sitt arbeidsmiljø, spesielt de som berører opplevelsen av ulike desinfeksjonsprodukter i hverdagen (vedlegg B, figur B32). Det var 59 respondenter³⁹ som benyttet seg av denne muligheten, en andel på 18 prosent. I gjennomsnitt skrev de 25,3 ord i sin tilbakemelding. Den korteste var på 4-5 ord (*desinfiserer hendene etter behov / bruker helst såpe og vann*). Den lengste var på 106 ord, gjengitt nedenfor.

Det avhenger, hvor man oppholder seg på jobben (inne eller ute, temperaturer, er man på tur m/barna etc.) Er man ute på tur er det praktisk med hånddesinfiseringsprodukter og bedre "luft". Men ift. bruk av egen hånddesinfesering + barna sine (man hjelper til for å oppnå nøyte fordeling og effektivitet), kan det bli ganske mye i løpet av en dag og huden blir ganske tørr. Man har ikke ofte muligheten til å smøre hendene med håndkrem i løpe av arbeidstida heller. Jeg føler forskjellen på huden etter

³⁷ Mange av khikvadrattestene for statistisk signifikans er ugyldige som følge av at inndelingen i grupper er for små. For å gjennomføre en gyldig khikvadrattest må forventningsverdien ha en tallverdi på 5 eller høyere på alle kategoriene/gruppene som sammenlignes.

³⁸ Et gjennomsnitt på 7,3 på en skala fra 1 (helt uenig) til 10 (helt enig)

³⁹ 31 stk. før intervensjonen, 28 stk. etter intervensjonen

arbeidsdagene i uka og dagene i helgene, hvor det er mindre håndvask med såpe og/eller bruk av hånddesinfeksjon.

Gitt disse tilbakemeldingene kan vi generere en ordsky for å illustrere «kjernen» eller tematikken i hva respondentene kommenterte.



Figur 4.19 Generert ordsky fra egne kommentarer til intervusjonen og egne erfaringer med ulike desinfeksjonsprodukter. Desto større bokstaver, desto hyppigere frekvens.

Som vi ser fra ordskyen så er ordet «bruker», «hendene» og «ikke» benyttet oftest. Deretter følger ordene «såpe», «vann», «antibac» «vaske» samt «SoftOx» og «lukt». Nedenfor følger tilfeldig utvalgte kommentarer som bruker noen av de hyppige ordene. De hyppige ordene er markert med rød tekst.

I starten av pandemien **brukte** vi mye mer **antibac** enn nå, da var vi ofte ute på tur uten tilgang på **håndvask**. Nå **vasker** vi **hender** med **vann** og **såpe**, heller enn å **bruke** **antibac** hyppig. **Vasking** av **hender** gjør at vi får veldig tørre **hender** på jobb.

Opplevelsen av renhet på **hendene** er dårlig, tror grunnen er ubehagelig **lukt**. **Vasker** derfor **hendene** ofte med **såpe** og **vann**. Har tru på at god håndhygiene med **vann/såpe** er bra nok i de fleste tilfeller.

Syntes **antibac** var bedre å bruke, spesielt til overflate desinfeksjon. **SoftOx** blir liggende som et vått lag og tar lang tid på å tørke i forhold til **antibac**. Føler **ikke** at det blir ordentlig rent. Det legger også igjen små flekker etter det er tørt, spesielt på overflater av metall. Syntes **SoftOx** tar for lang tid å tørke på **hendene**, og **lukten** er **ikke** god. Føles **ikke** rent etter man har påført. Det positive med **SoftOx** er at **hendene** blir mindre tørre og det svir **ikke** hvis man har små sår eller sprekker.

Har **ikke** hatt noen store utfordringer ifht bruk av **antibac**, så lenge produktene er bra. Uvant med bruk av **SoftOx** men venner seg gradvis til **lukt** og konsistens.

Produkter fra **SoftOx** er superbra.

*Mine **hender** tåler bedre **bruk** av **SoftOx**, enn **såpe** og **vann**. Dessuten er det enklere å **bruke**. Sparer tid i en ellers travel hverdag.*

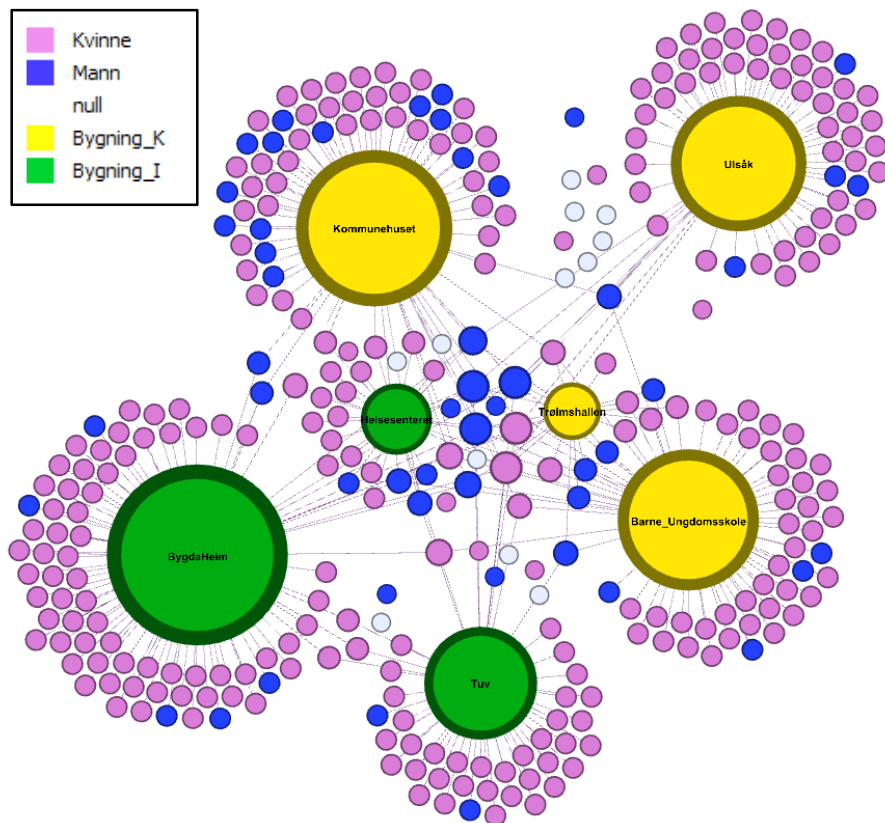
Som vi ser fra de tilfeldig utvalgte kommentarene så er det ulike opplevelser og erfaringer med hånddesinfeksjonsprodukter, noe vi også bekreftet når en skulle ta stilling til ulike påstander om disse (kapittel 4.1.5). Noen har valgt å gå bort fra desinfeksjonsprodukter i sin helhet og kun bruke såpe og vann. De som har brukt SoftOx-produkter har enten sterke motsetninger til produktet, eller blitt meget positivt overrasket. Den vanligste tilbakemeldingen angående SoftOx er den uvanlige lukten og at den oppleves å være mer skånsom mot huden. Det er også noen respondenter som opplever å bli kvalm og dårlig av å bruke SoftOx-produktene. Det er også de som trives best med antibac. I all hovedsak støtter og forklarer kommentarene variasjonen i tidligere funn fra spørreundersøkelsen.

4.2 Sosiometrisk analyse – en visualisering av sammenhengen mellom variablene

En større del av datagrunnlaget er analysert og visualisert som et sosiometrisk nettverk for å fremheve sammenhengen mellom respondentenes demografiske bakgrunnsvariabler og avgitte svar på spørsmålene. Sosial nettverksanalyse, eller sosiometri, har sin opprinnelse innen fagfeltene sosiologi og psykiatri og fokuserer på koblinger eller relasjoner mellom mennesker, grupper, organisasjoner etc. En sosiometrisk fremstilling visualiserer direkte og indirekte sammenhenger og dermed et bedre grunnlag for å identifisere mønster.

I denne sammenhengen bruker vi sosiometri og nettverksanalyse for å bedre visualisere noen av de sentrale funnene fra spørreundersøkelsen som er gjennomført i Hemsedal kommune. Denne analysen ansees ikke bare å være komplementær til den statistiske analysen, men også styrke den. Derfor vil mange av visualiseringene kryss-refereres til kapittel 4.1.

Figur 4.20 viser sammenhengen mellom alle respondentene i Hemsedal kommune, hvilken bygninger de arbeider i og hvorvidt de er i kontrollgruppen eller intervensjonsgruppen. Siden det ikke er noen statistisk signifikante forskjeller angående disse demografiske variablene (kapittel 4.1.1) vil figur 4.20 visualisere hele datagrunnlaget. Resultatet fra runde en og runde to er vist i vedlegg F, figur F1 og F2.



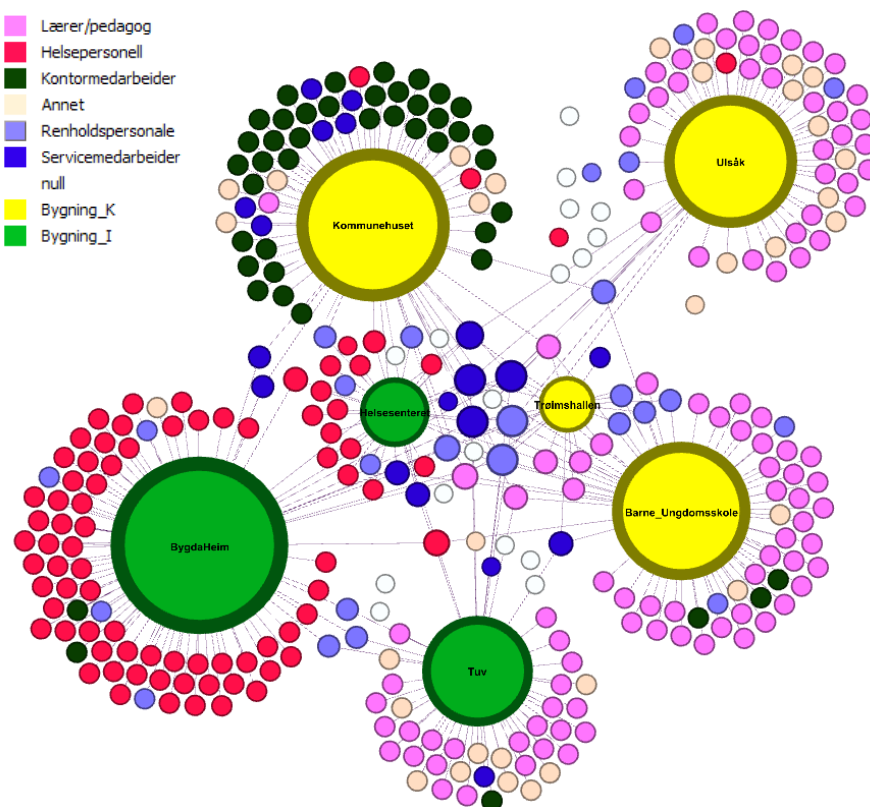
Figur 4.20 Sosiometrisk visualisering av spørreundersøkelsen i Hemsedal kommune. Illustrasjonen viser antall bygninger, gruppetilhørighet, respondenter og kjønn for begge rundene (før og etter intervensjonen)

Figur 4.20 visualiserer flere sammenhenger som ble delvis fremstilt i kapittel 4.1.1. Det som kommer spesielt godt frem i figur 4.20 er hvordan respondentene (blå og rosa) sees i sammenheng med hvilken bygning (navngitte sirkler) de primært jobber i og hvor mange bygninger (streker mellom store og små sirkler) de assosieres med i hverdagen. Fargen på bygningene indikerer om de er kontrollgruppen (gul) eller intervensjonsgruppen (grønn). Legg merke til at størrelsen på respondentsirkelene varierer med antall bygninger en går mellom. De største respondentsirkelene, midt mellom alle bygningene, er respondenter som går mellom alle bygningene i løpet av arbeidsdagen. Det er også noen sirkler som ikke er koblet sammen med andre. Det betyr at respondentene ikke har svart på spørsmålet⁴⁰ i undersøkelsen, det vil si hvilket kjønn og/eller hvilken bygning(er) hen jobber i.

Visualiseringen viser den høye kvinneandelen i Hemsedal kommune. Videre så er flest menn enten midt i bildet, som går mellom alle bygningene, eller i kommunehuset. Det er også en bygning og gruppe respondenter som er litt på utsiden av nettverket (Utsåk) noe som kan forklares med at det er færre respondenter som kommer og går til denne bygningen

⁴⁰ Den anonyme undersøkelsen er helt eller delvis frivillig å svare på. Respondentene kan derfor fritt velge hvilke spørsmål en ønsker å svare på.

(sammenlignet med de andre bygningene). Ulsåk og Tuv (oppvekstsenter) ligger lengst unna de andre bygningene som er plassert i sentrum av Hemsedal. Figur 4.21 viser det samme nettverket, men visualiserer den demografiske variabelen «yrkeskategori» istedenfor «kjønn» gjennom å bytte farge på respondentsirkelene.

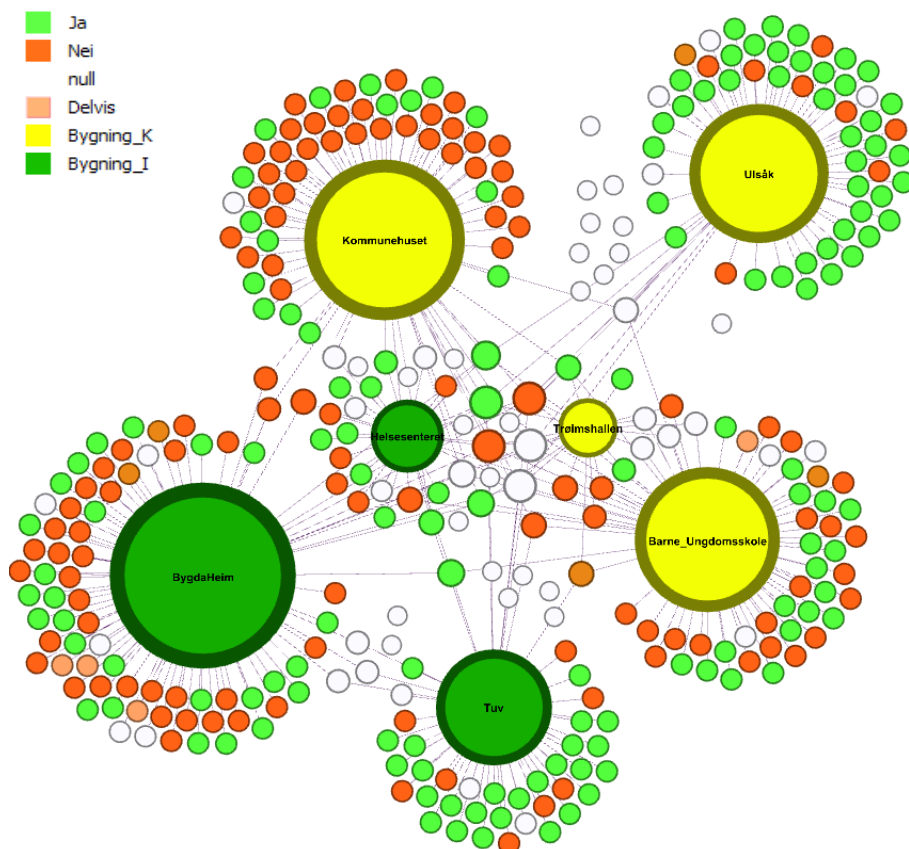


Figur 4.21 Sosiometrisk visualisering av spørreundersøkelsen i Hemsedal kommune. Illustrasjonen viser antall bygninger, gruppetilhørighet, respondenter og yrkeskategori for begge rundene (før og etter intervensjonen).

I vedlegg F, figur F3 og F4, visualiseres utfallet av datainnsamlingen illustrert i figur 4.21 per runde (før og etter intervensjonen). Når vi ser nærmere på figuren ser vi noe av årsaken til at noen respondenter går ofte mellom bygningene, og andre ikke. Renholdsbedrifter og servicemedarbeidere går mye mellom bygningene for daglige tjenester, mens kontorarbeidere, helsepersonell og lærere/pedagoger stort sett holder seg til en bygning og sin virksomhet. Dette understreker også diskusjonen i kapittel 3 og i kapittel 4.1.1 at hver enkelt bygning reflekterer en unik virksomhet. Vi ser også at Trøimshallen (idretthallen) «besøkes» av lærere/pedagoger, servicepersonale og renholdspersonale som stort sett tilhører andre bygninger.

I kapittel 4.1.2 analyserte vi svarene angående opplevd kvalitet på renholdet. På spørsmålet om en la til rette for renhold svarte 63 prosent ja på dette spørsmålet, 31 prosent svarte nei. Vi fant ikke grunnlag for å hevde at gruppene svarte ulikt. I figur 4.22 er resultatet visualisert og det

kommer tydelig frem at i noen bygninger er det bra kultur for å tilrettelegge for renhold, og andre ikke. Imidlertid finner vi denne kulturforskjellen i begge gruppene.

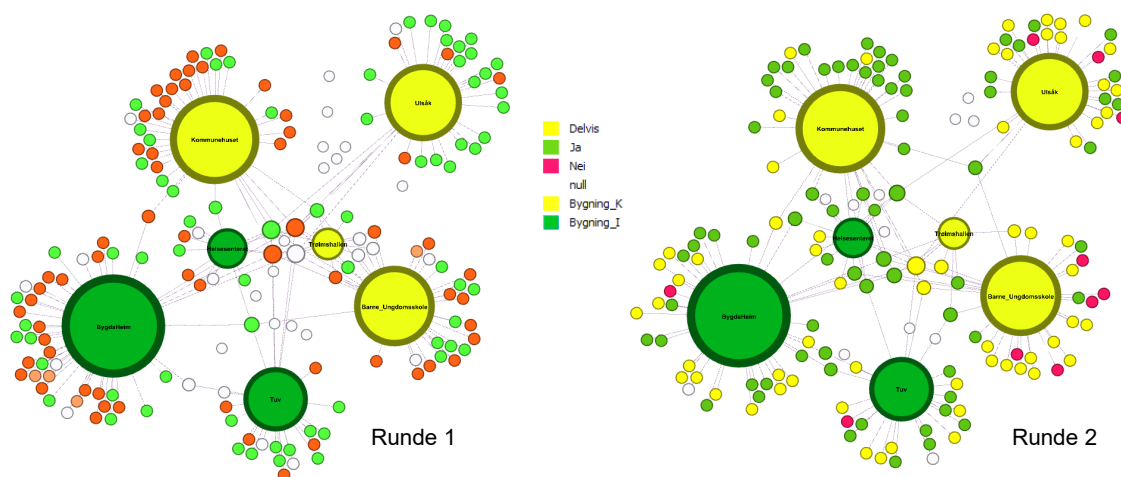


Figur 4.22 Sosiometrisk visualisering av spørreundersøkelsen i Hemsedal kommune. Illustrasjonen viser antall bygninger, gruppetilhørighet, respondenter og hvorvidt de legger til rette for renhold (før og etter intervensjonen).

Kapittel 4.1.3 beskriver at når det legges til rette for renhold vil det vaskes grundigere, og inn klima og trivselen på arbeidsplassen vil sannsynligvis forbedres, noe som har en forebyggende helsemessig betydning for alle i hele virksomheten. Brukerne er dermed viktige medspillere i å skape et godt inn klima og trivsel på arbeidsplassen.

I kapittel 3.1 kom det frem at VOC-nivået på kontorene i kommunehuset var mye høyere enn kontorene i andre bygninger. Dette kan skyldes at tilretteleggingen for renhold er forskjellig fra andre bygninger. Figur 4.22 viser med tydelighet at en heller ikke har god kultur for tilrettelegging av renhold på Bygdaheimen. Imidlertid, i motsetning til kommunehuset, har de lavere VOC i intervensjonsperioden (figur 3.4), noe som kan skyldes SoftOx-produktene. Vi fant i våre laboratorieeksperiment (kapittel 3.2) at SoftOX-produktene påvirket VOC-nivået i mindre omfang enn alkoholholdige desinfeksjonsprodukter. Den samme forskjellen i VOC-nivået finner vi mellom Ulsåk og TUV (figur 3.4), to bygninger hvor de fleste respondentene legger til rette for renhold.

På det neste spørsmålet, *er du fornøyd med kvaliteten på inneklimate*, konkluderte vi i kapittel 4.1.3 med en statistisk signifikant forskjell i svarene til intervensjonsgruppen. Når vi visualiserer dette utfallet ser vi tydelig endringene i intervensjonsgruppen som er mer fornøyd med inneklimate etter intervensjonsperioden. I kontrollgruppen er det spesielt respondentene i kommunehuset som endrer mening om kvaliteten på inneklimate.

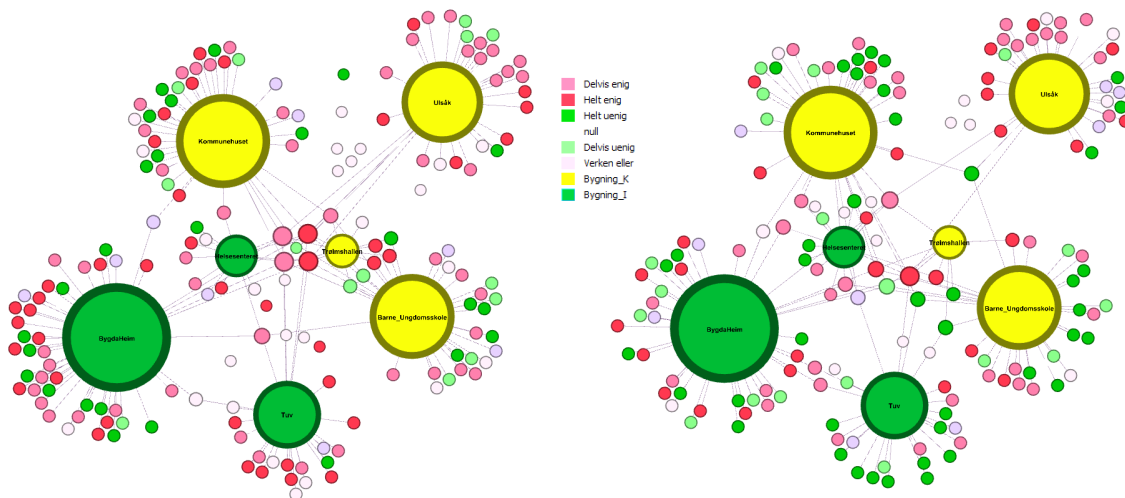


Figur 4.23 Sosiometrisk visualisering av spørreundersøkelsen i Hemsedal kommune. Illustrasjonen viser antall bygninger, gruppetilhørighet, respondenter og om de er fornøyd med inneklimate (før og etter intervensjonen). Andelen som er misfornøyd med inneklimate er redusert, spesielt i intervensjonsgruppen.

Figur 4.23, og kapittel 4.1.3, viser at respondentene endrer oppfatning om kvaliteten på inneklimate gjennom intervensjonsperioden. Endringene i intervensjonsgruppen er statistisk signifikant. Gitt at inngangsverdiene fra vårt felteksperiment holder så er den eneste forskjellen at respondentene i intervensjonsgruppen har benyttet SoftOx-produktene i perioden. De objektive målingene av kvaliteten på inneklimate (kapittel 3.1) viser også at VOC-nivået er lavere i intervensjonsgruppen enn i kontrollgruppen⁴¹.

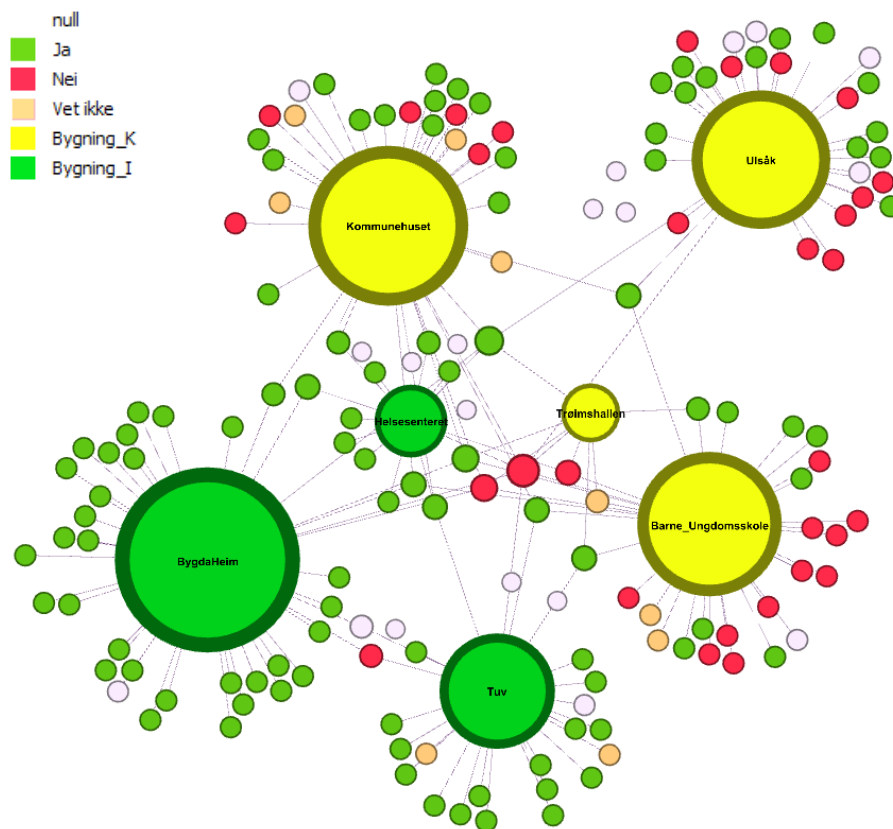
I kapittel 4.1.5 spurte vi respondentene om opplevelsen og erfaringen med ulike hånddesinfeksjonsprodukter. Kun opplevelsen av mindre tørre og sprukne hender slo ut med statistisk signifikans. Denne forskjellen kan vi også visualisere i et nettverk. Det vi legger spesielt merke til er hvor mange som er enige i at tørre og sprukne hender er en erfaring med bruken av hånddesinfeksjonsmidler før intervensjonsperioden begynner, som vist i høyre del av figur 4.24.

⁴¹ For like romstyper (klasserom, kontorer etc)



Figur 4.24 Sosiometrisk visualisering av spørreundersøkelsen i Hemsedal kommune. Illustrasjonen viser antall bygninger, gruppetilhørighet, respondenter og om de er enige i påstanden om tørre og sprukne hender når en bruker tilgjengelig hånddesinfeksjon (før og etter intervensjonen). Andelen som er uenige i påstanden øker, spesielt i intervensjonsgruppen.

Forskjellen i opplevelsen av mindre tørre og sprukne hender er statistisk signifikant i intervensjonsgruppen. Resultatene viser at det er respondentene i kontrollgruppen som endrer mening. En mulig forklaring kan være at de ikke bruker spritbasert hånddesinfeksjon like mye (i volum) som SoftOx-produkter. Kapittel 4.1.5 viser en økning i bruken (antall påføringer per dag) når de fikk tilbudt SoftOx-produkter. En annen forklaring kan være at SoftOx-produktene også ble brukt av respondenter utenfor intervensjonsgruppen. Gitt at alle forutsetningene i felteksperimentet var oppfylt så skulle kun respondentene i intervensjonsgruppen være «grønne» i dette nettverkskartet (figur 4.25).



Figur 4.25 Sosiometrisk visualisering av spørreundersøkelsen i Hemsedal kommune. Illustrasjonen viser antall bygninger, gruppetilhørighet, respondenter og om de som har prøvd SoftOx-produkter (etter intervensjonen). Hvis alle respondentene hadde fulgt pålegget i eksperimentet skulle kun respondenter i intervensjonsgruppen (Bygning_I) svart «ja». I denne figuren kommer det tydelig frem at flere respondenter i kontrollgruppen (Bygning_K) har brukt SoftOx-produkter.

Når det viser seg at SoftOx-produkter også har blitt benyttet utenfor intervensjonsgruppen blir resultatene noe vanskeligere å tolke., som vist i kapittel 4.1.5, er det klare forskjeller på enkelte av symptomene fra bruken av ulike hånddesinfeksjonsmidler. De som har fått utdelt SoftOx-produkter (intervensjonsgruppen) har brukt det hyppigere og rapporterer om mindre tørre og sprukne hender enn de som ikke har fått utdelt SoftOx-produkter. Hvis kontrollen ved felteksperimentet hadde vært strengere kunne muligens flere forskjeller blitt oppdaget. Den sosiometriske analysen visualiserer hvor forskjellene ligger, og kombinert med statistiske analyser gir de oss en unik innsikt i opplevelsen blant respondentene i felteksperimentet.

5 Konklusjon

Omfanget av flyktige organiske kjemikaler (VOC) varierer med aktivitet, forurensningskilder, materialer og luftevaner. Sannsynligheten for eksponering av VOC er høyere innendørs enn utendørs. Vi kan ikke utelukke at eksponering av VOC utgjør en helserisiko og ifølge Eurolab er VOC-kjemikalier skadelig for menneskers helse og miljø [32]. Det er fortsatt et stort behov for mer kunnskap om VOCs påvirkning på menneskers miljø og helse.

Denne rapporten presenterer hvordan VOC varierer i arbeidsmiljøet ved å analysere stordata fra 175 Airthings™ sensorer installert i Hemsedal kommune. Den objektive stordataanalysen viser at ansatte utsettes for flyktige organiske kjemikalier (VOC), spesielt i små rom som desinfiseres mye, eller avhengig av hvor mye hånddesinfeksjon som benyttes. Videre finner vi at ansatte i kontrollgruppen utsettes for mer VOC enn ansatte i intervensjonsgruppen, spesielt når vi kontrollerer for størrelsen, romtype og virksomheten på rommene. Når intervensjonsgruppen bruker alkoholfrie desinfeksjonsprodukter faller VOC-nivået med 30–60 prosent. Vi finner også at VOC er på sitt høyeste på ettermiddag/kveld og faller gjennom natten når aktiviteten i bygningene er på sitt laveste.

Feltekspérimentet i Hemsedal kommune viser hvor krevende det er å gjennomføre objektive målinger og analyser av VOC i sitt naturlige miljø. Til tross for at vi gjennomførte en relativt kontrollert intervensjon, så klarte vi likevel ikke å forklare hele VOC-variasjonen. Det forskningsbaserte feltekspérimentet i Hemsedal indikerer at en ikke nødvendigvis trenger flest mulig IAQ-sensorer i alle bygg, men en god vurdering av hvor IAQ-sensorene bør utplasseres. En alternativ fremgangsmåte kan være å installere IAQ-sensorer i ulike representative romtyper, virksomhet og aktivitetsnivå. Våre laboratorie-eksperimenter i samarbeid med Airthings™ bekrefter at SoftOx-produktene har 30–60 prosent mindre utslag i VOC-nivået enn alkoholholdige desinfeksjonsprodukter. Denne forskjellen i VOC kan føre til bedre inneklimate, tryggere arbeidsforhold og lavere sykefravær.

Variasjonen i opplevelsen av inneklimate og desinfeksjonsproduktet ble kartlagt med to spørreundersøkelser, hvor den ene ble gjennomført før intervensjonsperioden startet og den andre etter at intervensjonsperioden var avsluttet. De ansatte har en mer positiv opplevelse av arbeidsmiljøet og luftkvaliteten når eksisterende desinfeksjonsprodukter byttes ut med SoftOx-produkter i en periode på seks uker (intervensjonsperioden).

I vårt utvalg var det ca. 150 respondenter i hver runde, noe som representerer populasjonen i Hemsedal kommune. Disse er fordelt på syv ulike bygninger hvor mindretallet, det vil si primært renholdsbetjenter, helsearbeidere og servicemedarbeidere, går mellom bygningene på daglig basis. Kontrollgruppen og intervensjonsgruppen består av ansatte fra henholdsvis fire og tre ulike bygninger/virksomheter. Egenskapene ved disse respondentene er lik i de to gruppene og de endres ikke mellom runde en og runde to. I intervensjonsperioden tildeles intervensjonsgruppen SoftOx-produkter og dermed kan vi sammenligne variasjonen i bruksopplevelsene fra de ulike desinfeksjonsproduktene.

Med statistiske analyser finner vi at intervensjonsgruppen svarer ulikt på spørsmålene om opplevelsen av den overordnede kvaliteten på inneklima, sammenlignet med kontrollgruppen. Respondentene fra intervensjonsgruppen er mer fornøyd med inneklima når intervensjonsperioden avsluttes. Gitt at vi har registrert alle forskjeller som er gjort i intervensjonsgruppens bygningsmasse, skyldes forbedringen i inneklima selve produktintervensjonen, det vil si at vi byttet ut eksisterende renholdsprodukter og hånddesinfeksjon med SoftOx-produkter. Denne brukeropplevelsen samsvarer med de objektive målingene av et lavere VOC-nivå for like romtyper, virksomhet og aktivitetsnivå hvor SoftOx-produkter er benyttet. I kontrollgruppen finner vi ingen statistisk signifikant forskjell i svarene på overordnet kvalitet på inneklima mellom runde en og runde to.

Vi fant ingen forskjeller i relaterte symptomer som reflekterer kvaliteten på inneklima. De vanligste plagene er gjentakende luftveisinfeksjoner, hodepine, unormal tretthet, tørr hud, tørre og såre slimhinner i øyne nese og hals, samt nedsatt konsentrasjon og arbeidsevne. Den eneste endringen i symptomer som endres med statistisk signifikans er «heshet». I kontrollgruppen endres svaret på «heshet» med statistisk signifikans, fra 22 prosent av respondentene som rapporterte om litt «heshet» før intervensjonen startet, til 41 prosent. Svarene på de øvrige symptomspørsmålene er relativt konstante og vi har dermed ikke statistisk grunnlag for å hevde at omfanget eller styrken påvirkes av ulike desinfeksjonsprodukter. Da vi ikke registrerer store endringene i symptomer mellom runde en og runde to, med og uten intervensjonsprodukter fra SoftOx-produkter, har vi heller ikke grunnlag for å konkludere at symptomene på opplevd kvalitet på inneklima endres som følge av intervensjonen.

Antibac er det dominerende hånddesinfeksjonsproduktet og forbruksmønsteret endret seg ikke for kontrollgruppen gjennom intervensjonsperioden. I intervensjonsgruppen derimot ble alle tilgjengelig desinfeksjonsprodukter byttet ut med SoftOx-produkter. Det er kun to av ti påstander som endres med statistisk signifikans etter å ha introdusert SoftOx i Hemsedal. Respondentene i intervensjonsgruppen er mindre enig i at huden føles tørr og at hendene oppleves mindre tørr/sprukken etter påføring.

Som en kompensasjon for manglende forskerkontroll i felteksperimentet, fremmet vi de samme påstandene i runde to en gang til hvor vi byttet ut ordet «tilgjengelig» med «SoftOx». Da ser vi at graden av enighet i påstanden om hudirritasjon/kløe faller med statistisk signifikans, fra 52 prosent til 20 prosent i intervensjonsgruppen. Det er også en statistisk signifikant endring i være-enig-andelen på spørsmålet om en opplever brennende/sviende følelse, hvor andelen som er enige i påstanden reduseres fra 26 prosent til 12 prosent. Det er med andre ord en annerledes og mer «komfortabel» brukeropplevelse når respondentene benytter hånddesinfeksjonsprodukter fra SoftOx. Det som også er interessant er at respondentene i intervensjonsgruppen øker frekvensen og hyppigheten med antall hånddesinfeksjonspåføringer per dag når vi bytter ut med SoftOx-produkter.

Gitt resultatet på spørsmålet om sykdomsfravær i løpet av de siste 12 månedene, og valgte inneklimavariabler (VOC og temperatur) fra IAQ-sensorene, utviklet vi en predikasjonsmodell⁴²

⁴² Ikke-lineær regresjonsmodell

som forklarer 35 prosent av variasjonen i sykdomsfraværet. Den primære forklaringen til variasjonen i sykdomsfraværet er inetemperaturen. Hele 33 prosent av forklaringskraften skyldes inetemperaturen, resterende skyldes variasjonen i VOC. Videre oppgir 65 prosent av respondentene at eget sykefravær ikke skyldes ulike forhold relatert til arbeidssituasjonen. Gitt disse resultatene må derfor den utviklede ikke-lineære predikasjonsmodellen brukes med forsiktighet.

Analysene angående mulige styrkeforskjeller mellom ulike kommunikasjonsbærere viste ingen statistisk signifikant forskjell mellom ordfører, overlege, teknisk etat eller våpenskjoldet i Hemsedal kommune. Dette betyr at det er vilkårlig hvem som oppfordrer til å benytte hånddesinfeksjon.

Til slutt i spørreundersøkelsen, i fritekstfeltet, kommer det frem at det er ulike opplevelser og erfaringer med hånddesinfeksjonsprodukter. Noen har valgt å gå bort fra desinfeksjonsprodukter i sin helhet og kun bruke såpe og vann. De som har brukt SoftOx-produkter har enten sterke motsetninger til produktet, eller blitt meget positivt overrasket. Den vanligste fritekst-tilbakemeldingen angående SoftOx-produktene er den uvanlige lukten og at den er mer skånsom mot huden enn alkoholholdige desinfeksjonsprodukter.

Målsetningen til FFI-oppgavet «*Utvikle SoftOx-produkter til militære formål*» er å sikre best mulig forebygging av smitte, behandling av sår og infeksjonsskader i Forsvaret. Rapporten belyser viktigheten av å opprettholde ansattes evne til å utføre pålagte oppgaver som forventes løst. Analysene fra spørreundersøkelsene viser at de ansatte opplever bedre innelima og økt velvære i arbeidstiden når de bruker alkoholfrie desinfeksjonsprodukter. Resultatene viser også en statistisk signifikant sammenheng mellom rapportert langtidssykefravær, VOC og temperatur. Disse funnene er relevant for ansattes prestasjon, trivsel, miljø og sykefravær i enhver organisasjon.

Erfaringene fra Hemsedal kommune kan bidra til å styrke Forsvarets operative evne gjennom økt tilgang på friskt og stridsdyktig personell. Erfaringene kan også bidra til bedre forebygging og større avgrensning av virusutbrudd i operasjoner og på øvelser i regi av Forsvaret.

6 Avsluttende kommentarer

FFI og SoftOx inngikk i et partnerskap med Hemsedal kommune for å studere mulige forskjeller og konsekvenser fra alkoholholdige og alkoholfrie desinfeksjonsprodukter på inneklime, arbeidsmiljø og sykefravær. Vi har gjort oss en del erfaringer underveis i dette samarbeidet.

For det første er det viktig med god kommunikasjon og informasjon med de involverte i felteksperimentet, både samarbeidspartnere/kontaktpersoner, ledere og ansatte, før under og etter eksperimentet. Viktigheten og betydningen av denne erfaringen understrekes på det sterkeste.

For det andre er det viktig å avdekke og registrere alle mulige feilkilder og uhell underveis, som for eksempel hvem som bruker hvilke produkter, hvem har tilgang på de ulike produktene, hvor mye brukes de ulike produktene, og ikke minst hvordan de brukes. Brukes produktene riktig? Hvem som har ansvaret hvis noe går galt underveis bør være avklart på forhånd.

En tredje erfaring er hvordan man skal håndtere motstand og skepsis blant enkelte respondenter, mot deltagelse og ikke minst mot alternativproduktet som presenteres. Det var de som ikke var like ivrige på å være med i et kollektivt felteksperiment og intervensjon med nye ukjente produkter. Hvordan dette håndteres av arrangørene kan være av stor betydning for felteksperimentets suksess. Det anbefales derfor en god konsekvensplanlegging før et felteksperiment iverksettes slik at det blir gjennomført på best mulig måte.

Avslutningsvis kan vi også understreke erfaringen med at felteksperimenter ikke alltid gir et entydig svar. Det er derfor viktig å gjennomføre omfattende analyser, gitt konkrete problemstillinger. Det at vi ikke kan bekrefte alle hypotesene, eller at utfallet fra hypotesene ikke alltid er positive opp mot ambisjonen i arbeidet, er også et valid funn. Dette må man være forberedt på.

A Innsendt fremleggelsesvurdering til REK



Region: REK sør-øst C	Saksbehandler: Marianne Bjørnerem	Telefon: 22845531	Vår dato: 31.08.2021	Vår referanse: 321524
---------------------------------	---------------------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	---------------------------------

Øyvind Albert Voie

Fremleggingsvurdering: Undersøkelse av helsekonsekvenser i forbindelse med bruk av antimikrobielle midler under renhold og smittevern

Søknadsnummer: 321524

Forskningsansvarlig institusjon: Forsvarets forskningsinstitutt

Prosjektet vurderes som ikke fremleggingspliktig

Søkers beskrivelse

FFI har inngått et samarbeid med SoftOx og Hemsedal kommune for å gjennomføre et felteksperiment med den hensikt å identifisere hvorvidt alkoholfrie desinfiseringsprodukter bidrar til lavere sykefravær, sunnere innelima og bedre skolemiljø. Dette ønsker vi å bekrefte gjennom denne undersøkelsen i Hemsedal.

Hva ønsker vi å gjøre?

- I samarbeid med Hemsedal kommune skal vi over en periode anvende alkoholfrie desinfeksjonsmidler og gjennomføre to spørreundersøkelser for å bedre innelima og skolemiljø.
- Vi vil i perioden 30 august til 10 oktober bytte ut nåværende alkoholholdige desinfeksjonsprodukter med SoftOx alkoholfrie desinfeksjonsprodukter i følgende kommunale bygg (Tiv oppvekstsenter, Bygdaheimen og Helsesenteret). Ingen andre bygg vil bli berørt. Andre bygg bruker nåværende desinfeksjonsprodukter som normalt
- Alle barn, ansatte og renholdspersonale tilknyttet de utvalgte kommunale byggene tilbys muligheten til å være med i dette prosjektet med etterfølgende spørreundersøkelse
- Det gjennomføres to spørreundersøkelser (før 30 august og etter 10 oktober)
- FFI gjennomfører en omfattende stordataanalyse på luftkvalitet, – basert på data fra allerede installerte Airthings-sensorer i alle kommunale bygg i Hemsedal. Gitt denne datainnsamlingen vil vi sammenligne resultatet fra sensorer og spørreundersøkelsene i to grupper; 1) der hvor det er byttet ut desinfeksjonsmidler, og 2) der hvor det ikke er byttet ut desinfeksjonsmidler.

Hva innebærer dette pilotprosjektet for barn, foreldre og ansatte på skolen?

- I perioden 23-27 august ønsker vi at flest mulig av ansatte og elever i Hemsedal kommune svarer på den første av i alt to elektroniske spørreundersøkelser.
- Undersøkelsen er helt frivillig og helt anonym. En velger selv hvilke spørsmål en vil svare på
- Undersøkelsen gjennomføres i hovedsak i skolens regi.
- For barn under 16 år varer undersøkelsen ca. 5 minutter.
- For voksne varer undersøkelsen i ca 10 min

REK sør-øst C
Besøksadresse: Gullhaugveien 1-3, 0484 Oslo

Telefon: 22 84 55 11 | E-post: rek-sorost@medisin.uio.no
Web: <https://rekportalen.no>

- Den 30 august vil vi bytte ut eksisterende desinfeksjonsmidler med alkoholfrie desinfeksjonsmidler fra SoftOx på Tuv oppvekstsenter, Bygdaheimen og Helsesenteret
- Etter 10 oktober vil dere få samme spørreundersøkelse en gang til. Den besvares også i skolens regi.

Hva spør vi om i spørreundersøkelsene?

- Vi spør om hvordan barn og voksne opplever bruken av desinfeksjonsprodukter i dag
- Vi spør om hvordan barn og voksne har erfart ulike symptomer fra dårlig inneklima og arbeidsmiljø

Basert på svarene fra to korte spørreundersøkelser, stordata fra Airthings-sensorer og samtaler kan vi analysere hvordan inneklima og skolemiljø påvirkes av desinfeksjonsprodukter, med eller uten alkohol.

REK viser til innsendt fremleggingsvurdering for prosjekt #321524 «Undersøkelse av helsekonsekvenser i forbindelse med bruk av antimikrobielle midler under renhold og smittevern», mottatt 13.08.2021. Sekretariatet i REK sør-øst har nå vurdert henvendelsen, med tilhørende dokumentasjon.

REKs vurdering

Studiens formål er å undersøke hvorvidt alkoholfrie desinfiseringsprodukter bidrar til lavere sykefravær, sunnere inneklima og bedre skolemiljø. Prosjektet er et samarbeid mellom FFI, SoftOx (produsent av ikke-alkoholholdige desinfiseringsprodukter) og Hemsedal kommune.

Data skal hentes inn fra allerede installerte Airthings-sensorer i alle kommunale bygg i Hemsedal, samt korte spørreundersøkelser som skal fylles ut av barn, ansatte og renholdspersonale som benytter byggene. Det oppgis i søknaden at de digitale spørreskjemaene vil kunne besvares anonymt.

Det fulgte ikke vedlagt spørreskjema eller informasjonsskriv, så vurderingen er kun basert på innholdet i fremleggingskjemaet og den vedlagte prosjektbeskrivelsen.

Slik prosjektet fremstår har det ikke definerte helseutfallsmål. Formålet er ikke å gi ny kunnskap om helse og sykdom som sådan, men en undersøkelse av sammenhengen mellom desinfeksjonsmidlene og inneklima/luftkvalitet. Det faller dermed ikke innenfor helseforskningslovens virkeområde, jf. helseforskningslovens §§ 2 og 4 bokstav a.

Studien kan gjennomføres uten REK-godkjenning.

REK antar for øvrig at prosjektet kommer inn under de interne regler for behandling av opplysninger som gjelder ved ansvarlig virksomhet. Søker bør derfor ta kontakt med enten forskerstøtteavdeling eller personvernombud for å avklare hvilke retningslinjer som er gjeldende.

Konklusjon

Vi gjør oppmerksom på at avgjørelsen av spørsmålet om fremlegging er å anse som veiledende jf. forvaltningsloven § 11.


Med vennlig hilsen

Jacob Hølen
Sekretariatsleder, REK sør-øst

Marianne Bjørnerem
Rådgiver, REK sør-øst

Kopi til:
Forsvarets forskningsinstitutt

B Spørreskjema brukt før/etter intervensjonen

**FFI** Forsvarets
forskningsinstitutt

Vil du delta i forskningsprosjektet
"Hvordan påvirker ulike desinfiseringsprodukter inneklima, helseprofil og arbeidsmiljø?"

FORMÅLET MED PROSJEKTET OG HVORFOR DU BLIR SPURT

Vi håper du kan delta i et forskningsprosjekt som har til hensikt å identifisere faktorer som påvirker inneklima i Hemsedal kommune. Spørreskjemaet baseres på spørsmål fra levekårsundersøkelsen og arbeidet med miljørettet helsevern slik at resultatene kan sammenlignes med andre undersøkelser.

Undersøkelsen inneholder spørsmål om ulike faktorer som kan komme til å påvirke arbeidshverdagen i framtida. De av dere som svarte på en spørreundersøkelse i august er velkommen til å svare en gang til. Det er mye de samme spørsmålene (for å måle endringer), men også noen nye. Alle er velkommen til å være med på denne siste gjennomføringen av spørreundersøkelser i forbindelse med vurderingen av hvordan ulike desinfiseringsprodukter påvirker inneklima.

MULIGE FORDELER OG ULEMPER

Fordelen ved å delta i prosjektet er at resultatene fra undersøkelsen kan gi arbeidsgiver og arbeidstakere nyttig informasjon i forhold til eventuelle negative arbeidsbelastninger relatert til det å være ansatt i Hemsedal kommune.

FRIVILLIG DELTAKELSE OG MULIGHET FOR Å TREKKE DITT SAMTYKKE

Det er frivillig å delta i prosjektet. Dersom du ønsker å delta, undertegner du samtykkeerklæringen nederst ved å velge "Jeg bekrefter herved at jeg deltar frivillig på spørreundersøkelsen". Du kan trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn frem til spørreskjemaet er levert/sendt. Vi kan ikke etterspore spørreskjemaet til deg, derfor er det ikke mulig å trekke seg etter at skjemaet er levert/sendt.

Dersom du senere ønsker å trekke deg eller har spørsmål til prosjektet, kan du kontakte prosjektleder (se kontaktinformasjon lengre nede).

HVA SKJER MED OPPLYSNINGENE OM DEG?

Opplysningene som registreres om deg skal kun brukes slik som beskrevet under formålet med prosjektet. Eventuelle utvidelser i bruk og oppbevaringstid kan kun skje etter godkjenning fra REK og andre relevante myndigheter.

Alle opplysningene vil bli behandlet uten navn eller andre gjenkjennende opplysninger. Det er ikke mulig å koble besvarelsene og navn på deltaker.

Opplysningene fra deg vil bli oppbevart i fem år etter prosjektslutt av kontrollhensyn.

GODKJENNINGER

Etter ny personopplysningslov har behandlingsansvarlig Forsvarets forskningsinstitutt og prosjektleder Øyvind Voie et selvstendig ansvar for å sikre at behandlingen av dine opplysninger har et lovlig grunnlag. Dette prosjektet har rettslig grunnlag i EUs personvernforordning artikkel 6 nr. 1a og artikkel 9 nr. 2a og ditt samtykke.

Du har rett til å klage på behandlingen av dine opplysninger til Datatilsynet.

KONTAKTOPPLYSNINGER

Dersom du har spørsmål til prosjektet eller ønsker å trekke deg fra deltakelse, kan du kontakte:

- Sjefsforsker Frank Brundtland Steder (frank.steder@ffi.no) tlf: 6380 7711
- Sjefsforsker Øyvind Albert Voie (Oyvind-Albert.Voie@ffi.no) tlf: 6380 7828
- Leiar eigedom Odd Magne Anderdal (odd.magne.anderdal@hemsedal.kommune.no) tlf: 3140 8812

Dersom du har spørsmål om personvernet i prosjektet, kan du kontakte personvernombudet ved institusjonen: Jo Daniel Liseth (jo-daniel.liseth@ffi.no)

Datatilsynets e-postadresse er postkasse@datatilsynet.no

Jeg bekrefter herved at jeg deltar frivillig på spørreundersøkelsen

Jeg ønsker ikke å delta på spørreundersøkelsen

<< >>

Figur B.1 Samtykkeerklæring i spørreundersøkelsen

Hvor gammel er du?

Alder ▼

- Alder
- 10 - 16 år
- 16 - 19 år
- 20 - 29 år
- 30 - 39 år
- 40 - 49 år
- 50 - 59 år
- 60 - 69 år

<< >>

Figur B.2 Spørsmål om alder, en demografisk variabel, brukes også som filter. Hvis en velger det yngste alternativet skrives «i skoletiden» på senere spørsmål. Velger en de andre alternativene skrives «i arbeidstiden». Videre så får en også kun spørsmål om bruken av hånddesinfeksjon og opplevde symptomer relatert til bruken av hånddesinfeksjon og inneklima.

Jeg er...

Kjønn ▼

- Kjønn
- Mann
- Kvinne

<< >>

Figur B.3 Spørsmål om kjønn er en demografisk variabel

	Norge	Et annet nordisk land	Et land i Europa, utenfor Norden	Et land i Nord-Amerika	Et land i Sør-Amerika	Et land i Asia	Et land i Oseania	Et land i Afrika
Hvor er du født?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hvor er din mor født?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hvor er din far født?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figur B.4 Spørsmål om etnisk tilhørighet er en demografisk variabel

Yrke
Velg den kategorien som passer deg best

- Helsepersonell
- Renholdspersonale
- Servicemedarbeider
- Kontormedarbeider
- Lærer/pedagog
- Lokalpolitiker
- Annet

<< >>

Figur B.5 Spørsmål om yrkeskategori er en demografisk variabel, brukes også som filter. Hvis en velger alternativet «Renholdspersonale» får en flere spørsmål relatert til renhold og hverdagen som renholdsmedarbeider.

Hvilke bygning eller bygninger arbeider du i til daglig
Velg alle bygninger som du regelmessig veksler mellom

- Tuv oppvekstssenter
- Ulsåkk oppvekstssenter
- Hemsedal barne og ungdomsskole
- Trøimshallen
- Bygdaheimen
- Helsesenter
- Kommunehuset

<< >>

Figur B.6 Spørsmål om tilhørende bygning brukes for å fordele respondentene i to grupper (kontrollgruppe eller intervensjonsgruppe)

Ranger bygningene du tilbringer mest arbeidstid i
 Den bygningen du tilbringer mest arbeidstid i skal stå øverst på høyre side

Tuv oppvekstssenter	1	
Ulsåk oppvekstssenter	2	
Hemsedal barne og ungdomsskole	3	
Trøimshallen	4	
Bygdaheimen	5	
Helsesenter	6	
Kommunehuset	7	

<< >>

Figur B.7 Spørsmålet om tilhørende bygning (A6) skal rangeres gitt tiden en tilbringer i bygningen. Hvis en bare har valgt to bygninger, får en kun opp to alternativer.

Hvor ofte per dag går du mellom bygningene du regelmessig veksler mellom?

1 gang om dagen
 2-3 ganger om dagen
 4-6 ganger om dagen
 Mer enn 6 ganger om dagen

<< >>

Figur B.8 Spørsmålet om regelmessig opphold i ulike bygninger stilles kun til de som jobber i to eller flere bygninger.

De siste 12 månedene: Har du opplevd at kvaliteten på renholdet i all hovedsak har vært i henhold til standarden?

Ja
 Delvis
 Nei

Legger du til rette for gjennomføring av renhold? Eksempelvis: Henger opp løse ledninger, fjerner esker, stabler med bøker og andre ting fra gulv og vinduskarmer, og rydder flater som skal vaskes.

Ja
 Delvis
 Nei

<< >>

Figur B.9 Spørsmålet om opplevd kvalitet på renholdet og hvor man legger til rette for renhold, stilles til alle sammen

Har du mulighet til håndvask?

Ja
 Nei

<< >>

Figur B.10 Spørsmål om en har mulighet for håndvask går til alle respondentene

I ditt yrke som renholdsarbeider, opplever du at alle nødvendige vernetiltak mot kjemisk helsefare er iverksatt?

Ja
 Nei

Etterlever du rutiner for innkjøp, substitusjon, bruk av, lagring av og avhending av kjemikalier?

Ja
 Delvis
 Nei

<< >>

Figur B.11 Spørsmål som kun går til renholdsarbeidere angående vernetiltak og HMS relatert til kjemikalier

Har du fått tilstrekkelig opplæring og kunnskap om kjemisk helsefare?

Ja
 Nei

Opplever du at alle nødvendige vernetiltak mot biologisk helsefare er iverksatt

Ja
 Nei

<< >>

Figur B.12 Spørsmål som kun går til renholdsarbeidere angående opplæring og vernetiltak

Er nødvendig verneutstyr alltid tilgjengelig der du utfører renhold ? (Beskyttelse mot kjemisk, biologisk eller fysisk helsefare)

Ja
 Delvis
 Nei

<< >>

Figur B.13 Spørsmål som kun går til renholdsarbeidere angående verneutstyr

Opplever du inneklimaet din arbeidsplass som tilfredsstillende?

Ja
 Delvis
 Nei

<< >>

Figur B.14 Spørsmål som går alle respondentene angående inneklima

Sitter du eller står du i arbeidstiden?

Står alltid

Står for det meste

Står og sitter

Sitter for det meste

Sitter alltid

<< >>

Figur B.15 Spørsmål som går alle respondentene angående arbeidsstillingen

Hvor lenge per dag sitter du ved en PC?

Mindre enn 3 timer

3-4 timer

4-5 timer

5-6 timer

Mer enn 6 timer

I prinsippet så sitter jeg ikke ved PC

<< >>

Figur B.16 Spørsmål som går alle respondentene angående arbeidsstillingen

Er du vaksinert mot korona?

Fullt ut vaksinert iht. myndighetenes definisjon

Ja

Nei

<< >>

Figur B.17 Spørsmål som går alle respondentene angående arbeidsstillingen

Hvordan vurderer du din egen helse sånn i alminnelighet.

Meget god God Verken god eller dårlig Dårlig Meget dårlig

<< >>

Figur B.18 Spørsmål som går alle respondentene angående egen helse

Hvor fornøyd er du med livet sånn i alminnelighet?

Svært fornøyd 2 3 4 5 6 7 8 9 Svært misfornøyd

<< >>

Figur B.19 Spørsmål som går alle respondentene angående livet i sin alminnelighet

Har du hatt korona?

Du har fått påvist og bekreftet korona fra lege

Ja

Nei

<< >>

Figur B.20 Spørsmål som går alle respondentene om en har fått påvist korona

Har du i løpet av de siste 12 månedene vært plaget av følgende symptomer <Value of "f('q1')="10 - 16 år" ? "i skoletiden" : "i arbeidstiden"">?
 Angi hvor mye hvert enkelt problem har plaget deg eller vært til besvær i perioden

	Ikke i det hele tatt	Litt	En god del	Svært mye
Allmenne symptomer				
Hodepine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tretthet / Slapphet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tung i hodet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Følelse av å være uvel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Svimmelhet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Feber	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diaré	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Muskelverk	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Symptomer som vises på huden				
Tørr og irritert hud	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utslett i ansiktet eller på kroppen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Misfarging av fingre eller tær	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Symptomer knyttet til kroppens slimhinner				
Hoste	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Heshet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tung pust	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nedsatt lukt- eller smakssans	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sår hals	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rennende eller tett nese	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nysing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Irritasjon i øyne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stadig snue og tetthet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tørrhetsfølelse i slimhinnene	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<< >>

Figur B.21 Spørsmål som går alle respondentene om en har vært plaget av symptomer, Hvis en er i alderskategorien 10-16 år får en ordlyden «i skoletiden», alle andre får «i arbeidstiden»

Har du i løpet av de siste 12 månedene hatt sammenhengende sykefravær på mer enn 14 dager?

Ja
 Nei

<< >>

Figur B.22 Spørsmål som går alle respondentene om en har hatt et lengre sykefravær

Hvor mange ganger i løpet av de siste 12 månedene har det hendt at du har gått på jobb selv om du var så dårlig at du egentlig burde ha holdt deg hjemme?

Ingen 1-3 4-6 7-10 Mer enn 10

Hender det at du føler deg fysisk utmattet når du kommer hjem fra arbeid?

Daglig Et par dager i uken Ca. en gang i uken Ett par ganger i mnd Sjeldnere eller aldri

Hvor ofte hender det at kravene på jobben forstyrrer ditt hjemmeliv og familieliv?
Er det...

Meget sjelden eller aldri Nokså sjelden Av og til Nokså ofte Meget ofte eller alltid

<< >>

Figur B.23 Spørsmål som går alle respondentene om innsats på jobben

Hvor ofte føler du deg motivert og engasjert i arbeidet ditt?
Er det...

Meget sjelden eller aldri Nokså sjelden Av og til Nokså ofte Meget ofte eller alltid

Alt i alt, hvor fornøyd er du med din jobb?

Svært fornøyd Ganske fornøyd Verken fornøyd eller misfornøyd Ganske misfornøyd Svært misfornøyd

<< >>

Figur B.24 Spørsmål som går alle respondentene om motivasjon og engasjement i jobben

Hvor ofte trener eller mosjonerer du?

Aldri Sjeldnere enn en gang i uka En gang i uka eller mer Vil ikke svare

<< >>

Figur B.25 Spørsmål som går alle respondentene om treningsvaner

Trener du...

Inntil 3 dager i uken?
 Inntil 5 dager i uken?
 Inntil 7 dager i uken?

Figur B.26 Oppfølgingsspørsmål til de som trener en gang i uka eller mer (A25)

Ta stilling til de ulike påstandene angående desinfisering og velg svaret som passer best.
 Gjelder desinfiseringsprodukter som deles ut av arbeidsgiver og brukes i arbeidstiden

	Helt enig	Delvis enig	Verken eller	Delvis uenig	Helt uenig	Ikke relevant
Jeg opplever irritasjon i øynene under påføring av tilgjengelig hånddesinfeksjon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg opplever brennende/sviende følelse ved bruk av hånddesinfeksjon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg opplever hudirritasjon/kløe ved bruk av tilgjengelig hånddesinfeksjon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Huden føles tørr ved bruk av tilgjengelig hånddesinfeksjon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Det er ubehagelig lukt av tilgjengelig hånddesinfeksjon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg opplever migrene/hodepine som følge av hyppig påføring av tilgjengelig hånddesinfeksjon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg opplever ubehag/kvalme som følge av hyppig påføring av tilgjengelig hånddesinfeksjon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg opplever fysisk ubehag fra å være i et rom hvor tilgjengelig hånddesinfeksjon brukes av mange andre (klasserom, kantine, møterom, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg opplever fysisk ubehag fra at møbler, dørhåndtak, overflater etc desinfiseres daglig med tilgjengelig desinfiseringsprodukter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mine hender er mer sprukne, tørrere og sårere/ømmere etter at pandemien slo inn	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figur B.27 Spørsmål som går alle respondentene om opplevelsen av tilgjengelig desinfeksjonsprodukt

Bruker du egne hånddesinfiseringsprodukter på fritiden?

Nei
 Ja, jeg bruker

Figur B.28 Spørsmål som går alle respondentene om en bruker egne produkter hjemme (på fritiden)

Hvilke hånddesinfiseringsprodukter bruker du i arbeidstiden?

Flytende

Antibac

Dax

Sterisol

Blåtind

SafeDes

Annet

Gel

Antibac

Dax

Sterisol

Blåtind

SafeDes

Annet

Skum

Antibac

Dax

Sterisol

Blåtind

SafeDes

Annet

<< >>

Figur B.29 Spørsmål som går alle respondentene om hvilke produkter en bruker

Hvor ofte desinfiserer du hendene dine i løpet av en arbeidsdag?

I prinsippet aldri - kun såpe og vann

1 - 5 ganger

6 -10 ganger

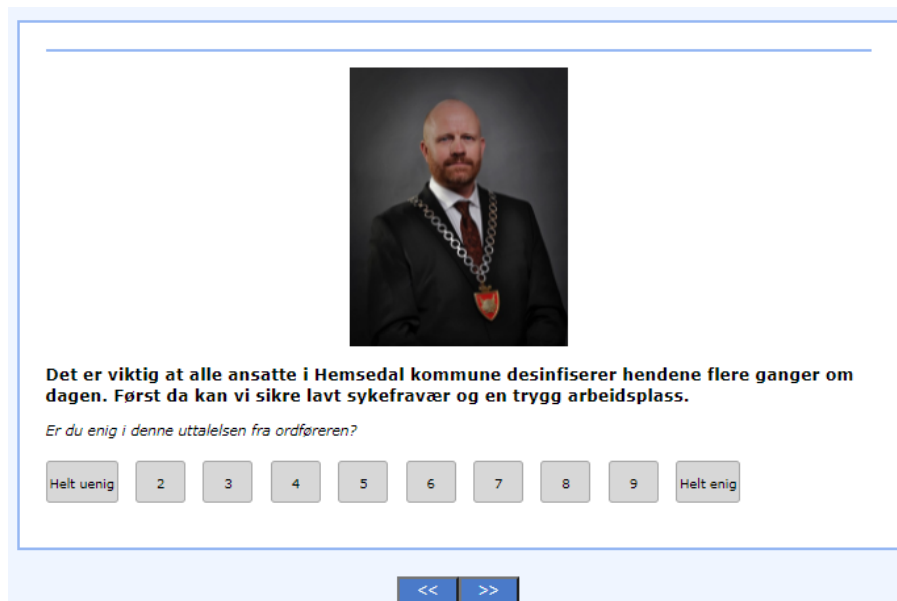
11 - 15 ganger

16 - 20 ganger

Mer enn 20 ganger om dagen

<< >>

Figur B.30 Spørsmål som går alle respondentene om desinfeksjonsfrekvensen



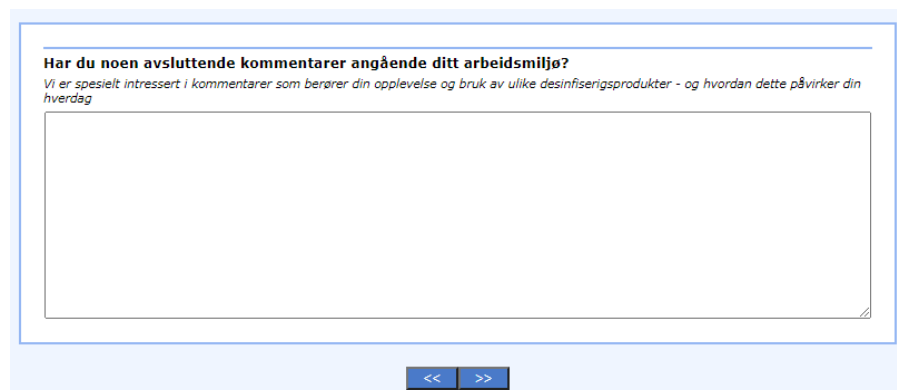
Det er viktig at alle ansatte i Hemsedal kommune desinfiserer hendene flere ganger om dagen. Først da kan vi sikre lavt sykefravær og en trygg arbeidsplass.

Er du enig i denne uttalelsen fra ordføreren?

Helt uenig 2 3 4 5 6 7 8 9 Helt enig

<< >>

Figur B.31 Spørsmål som går alle respondentene om de er enig i påstanden. Det var 25 prosent sjanse at de fikk et bilde av ordføreren, 25 prosent sjanse at de fikk ett bilde av kommuneoverlegen, 25 prosent sjanse om de fikk bilde av ansatte fra eiendomsavdelingen og 25 prosent sjanse at de fikk kommunevåpenet



Har du noen avsluttende kommentarer angående ditt arbeidsmiljø?

Vi er spesielt interessert i kommentarer som berører din opplevelse og bruk av ulike desinfiseringsprodukter - og hvordan dette påvirker din hverdag

<< >>

Figur B.32 Spørsmål som går alle respondentene om avsluttende kommentarer

Har du prøvd SoftOx desinfeksjonsprodukter som er under utprøving i Hemsedal?

Ja
 Nei
 Vet ikke

Figur B.33 Spørsmål som går alle respondentene i runde to (etter intervensjonsperioden)

Ta stilling til de ulike påstandene angående SoftOx desinfiseringsprodukter og velg svaret som passer best.

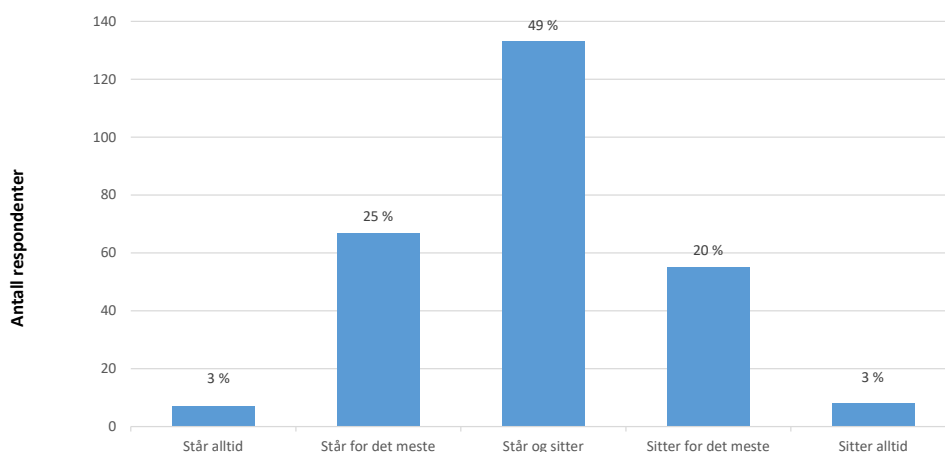
Gjelder SoftOx desinfiseringsprodukter som deles ut av arbeidsgiver og brukes i arbeidstiden

	Helt enig	Delvis enig	Verken eller	Delvis uenig	Helt uenig	Ikke relevant
Jeg opplever irritasjon i øynene under påføring av SoftOx hånddesinfeksjon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg opplever brennende/sviende følelse ved bruk av SoftOx hånddesinfeksjon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg opplever hudirritasjon/kløe ved bruk av SoftOx hånddesinfeksjon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Huden føles tørr ved bruk av SoftOx hånddesinfeksjon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Det er ubehagelig lukt av SoftOx hånddesinfeksjon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg opplever migrene/hodepine som følge av hyppig påføring av SoftOx hånddesinfeksjon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg opplever ubehag/kvalme som følge av hyppig påføring av SoftOx hånddesinfeksjon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg opplever fysisk ubehag fra å være i et rom hvor SoftOx hånddesinfeksjon brukes av mange andre (klasserom, kantine, møterom, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jeg opplever fysisk ubehag fra at møbler, dørhåndtak, overflater etc desinfiseres daglig med SoftOx desinfiseringsprodukter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

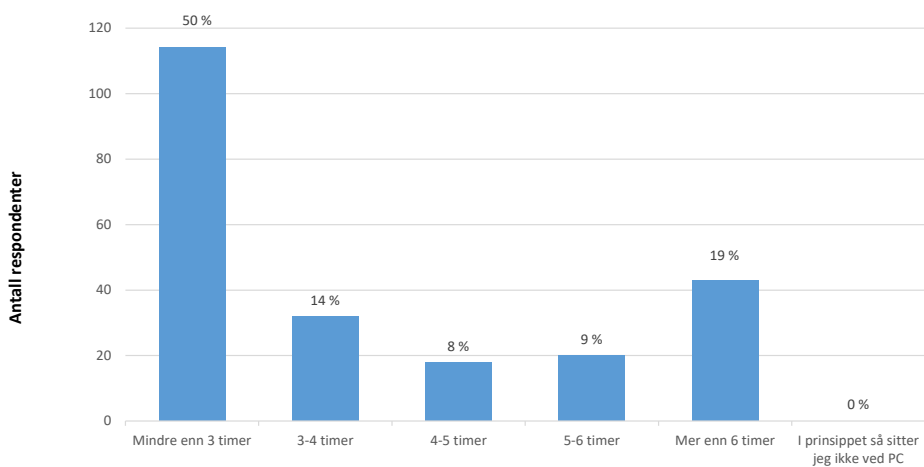
Figur B.34 Spørsmål som går alle respondentene i runde to (etter intervensjonsperioden) angående opplevelsen av SoftOx-produktene

C Respondentenes egenrapporterte arbeids- og helsesituasjon

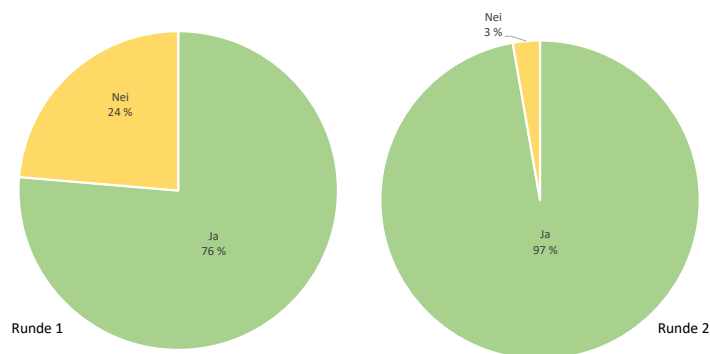
Følgende spørsmål ble stilt til alle respondentene i Hemsedal kommune i den hensikt å få en bedre innsikt i den unike arbeidssituasjonen og –miljøet. Videre spør vi litt om hvordan de har det i hverdagen, hvorvidt de trener, hvor mye de trener, trivsel, osv. Alle spørsmålene kan relateres til inn klima og HMS for å kunne gi bedre svar på om intervensjonsproduktene har en effekt eller ikke. En siste hensikt med disse spørsmålene var at lederne i Hemsedal kommune selv ønsket best mulig innsikt i hverdagen til sine ansatte. Hvis det er en forskjell i svarene mellom intervensjonsgruppen og kontrollgruppen i intervensjonsperioden vil dette presiseres. Når det bare er en figur indikerer dette ingen ulikheter/forskjeller.



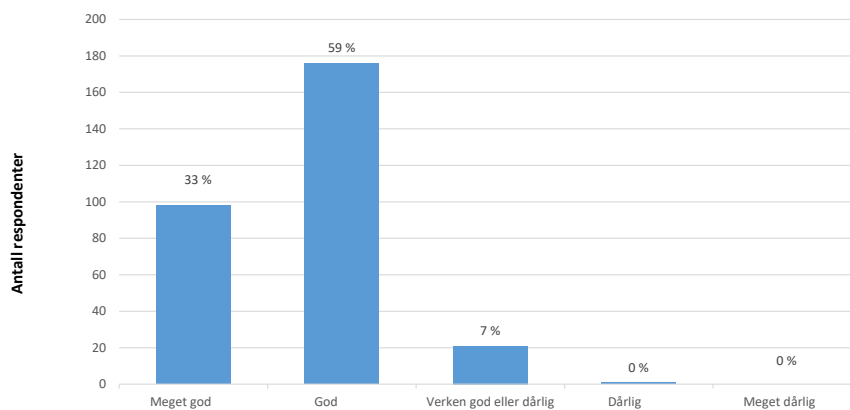
Figur C.1 Svar på spørsmålet: Står eller sitter du i arbeidstiden?



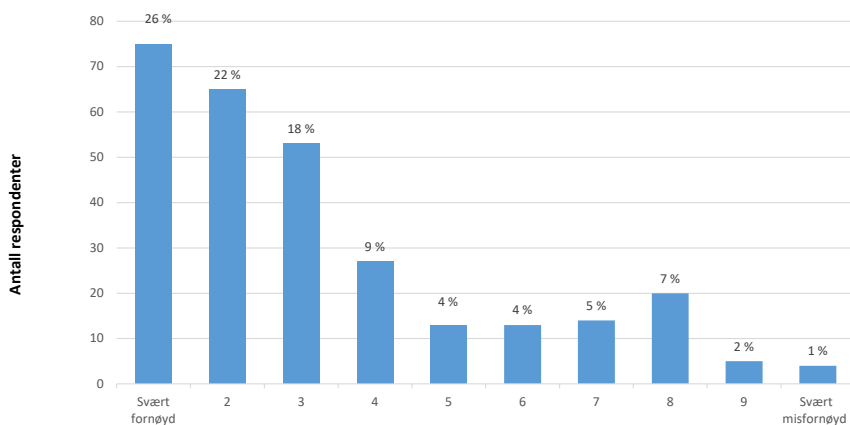
Figur C.2 Svar på spørsmålet: Hvor lenge per dag sitter du ved en PC?



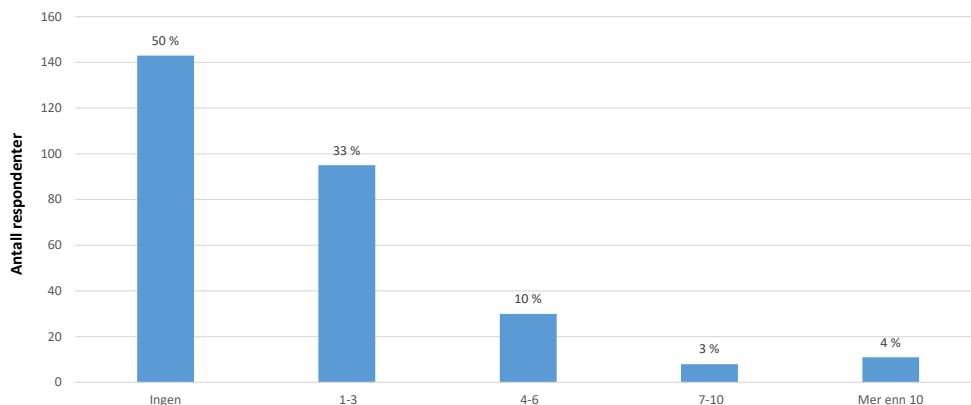
Figur C.3 Svar på spørsmålet: Er du vaksinert mot korona? Andelen vaksinerte er med statistisk signifikans (kvikvadrattest) større i runde to. Andelen vaksinerte øker like mye i begge gruppene. Andelen/antallet som har hatt korona er uendret i intervensjonsperioden (0,7 prosent / 2 stk)



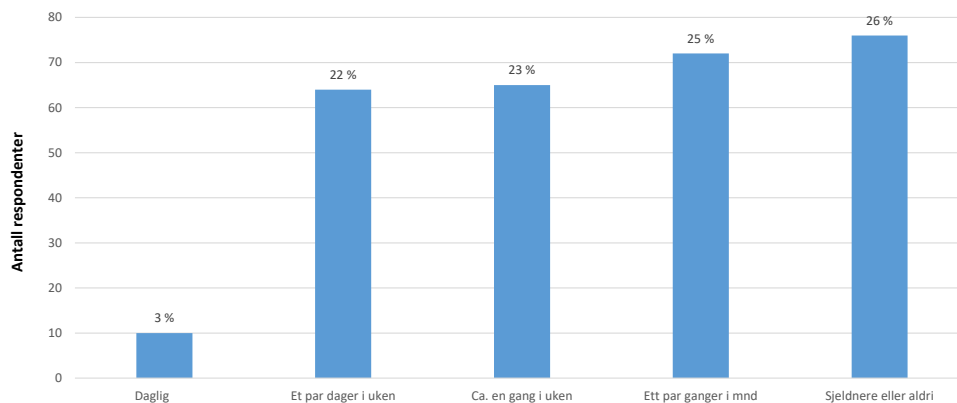
Figur C.4 Svar på spørsmålet: Hvordan vurderer du din egen helse sånn i alminnelighet?



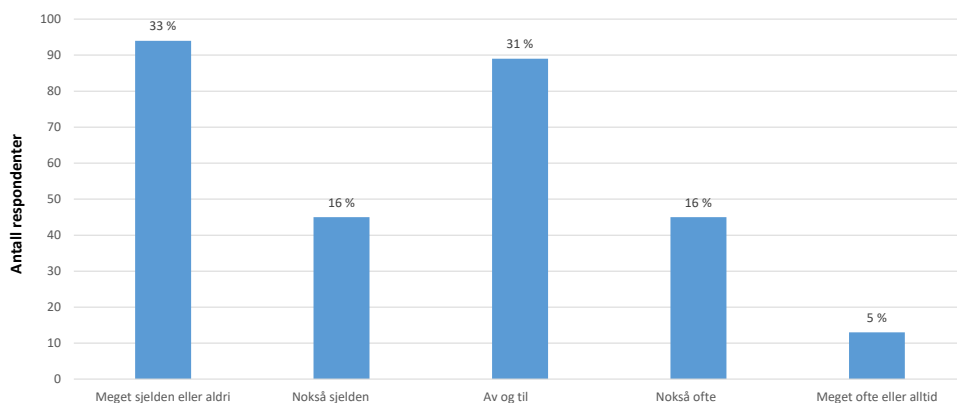
Figur C.5 Svar på spørsmålet: Hvor fornøyd er du med livet sånn i alminnelighet?



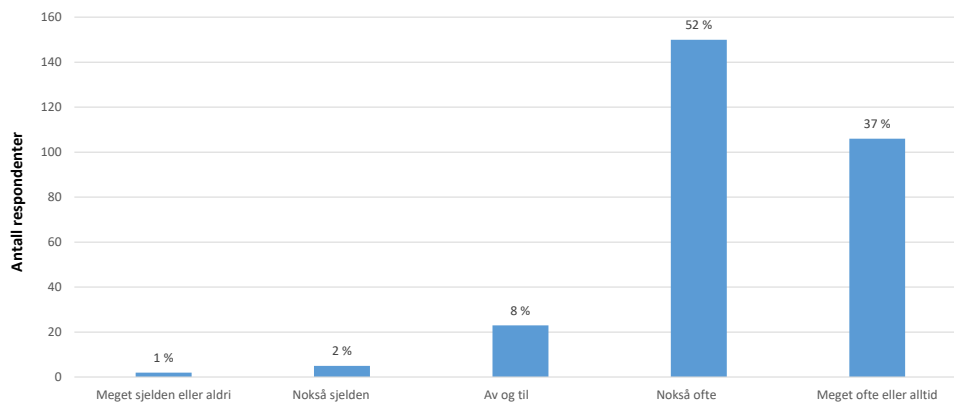
Figur C.6 Svar på spørsmålet: Hvor mange ganger i løpet av de siste 12 månedene har det hendt at du har gått på jobb selv om du var så dårlig at du egentlig burde ha holdt deg hjemme?



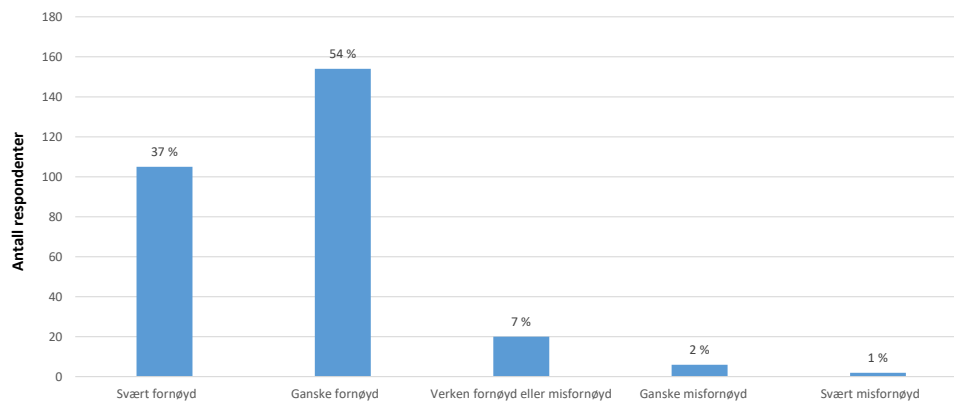
Figur C.7 Svar på spørsmålet: Hender det at du føler deg fysisk utmattet når du kommer hjem fra arbeid?



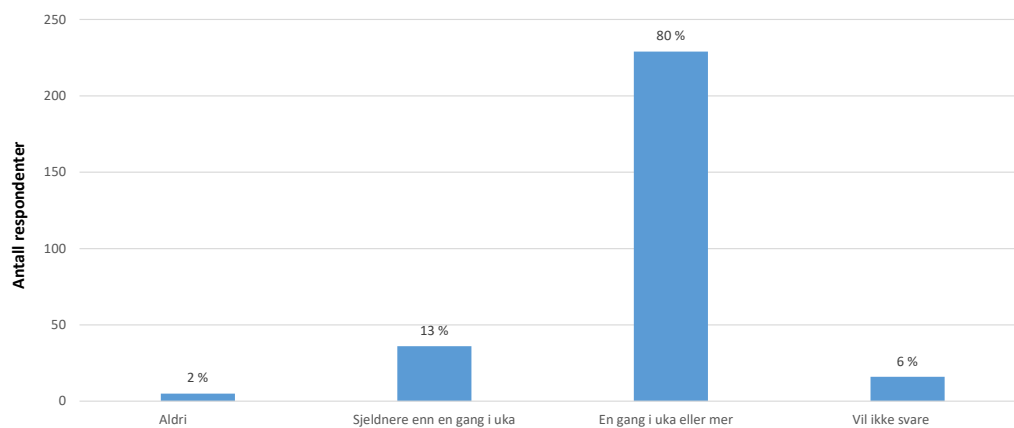
Figur C.8 Svar på spørsmålet: Hvor ofte hender det at kravene på jobben forstyrrer ditt hjemmeliv og familieliv?



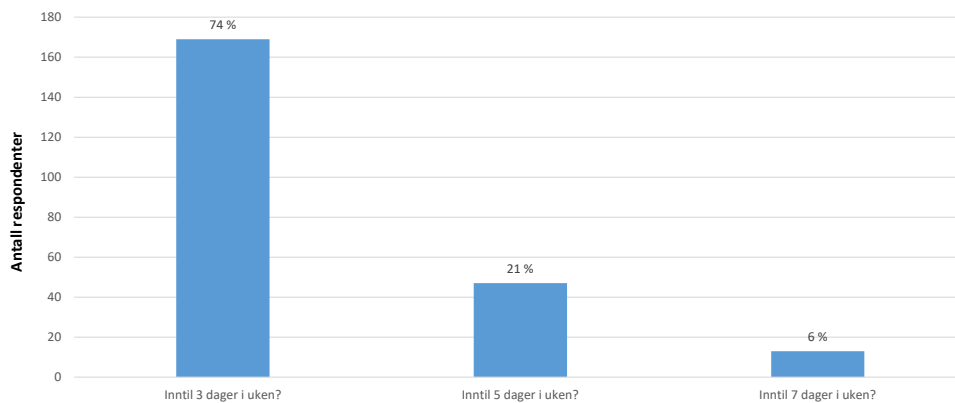
Figur C.9 Svar på spørsmålet: *Hvor ofte føler du deg motivert og engasjert i arbeidet ditt?*



Figur C.10 Svar på spørsmålet: *Alt i alt, hvor fornøyd er du med din jobb?*



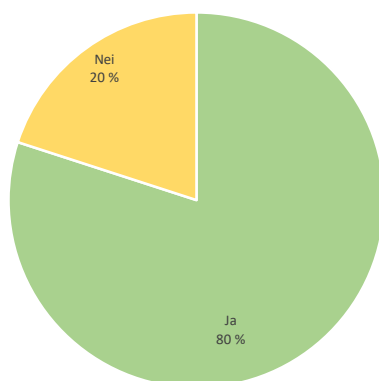
Figur C.11 Svar på spørsmålet: *Hvor ofte trener eller mosjonerer du?*



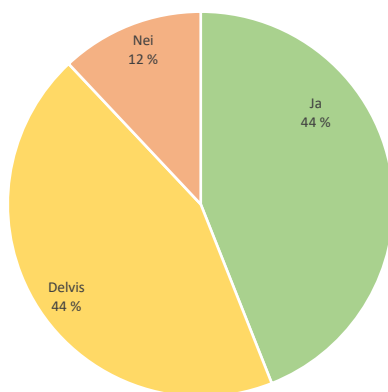
Figur C.12 Svar på spørsmålet: Trener du... (kun til de som svarte en gang i uka eller mer på foregående spørsmål)

D Opplevd arbeidssituasjon for renholdsbetjenter

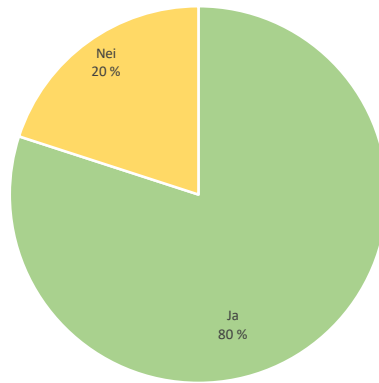
Følgende spørsmål ble kun stilt til renholdsbetjenter i Hemsedal kommune, 13 stk totalt. Ifølge vår kontaktperson er dette 100 prosent oppslutning blant renholdsbetjenter på undersøkelsen. Deres svar endres ikke mellom runde en og runde to.



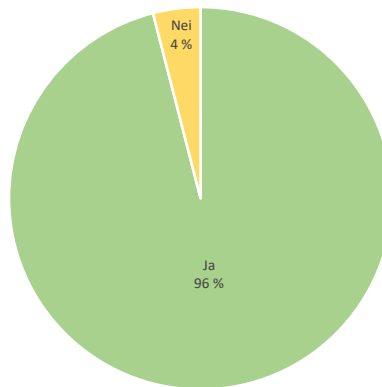
Figur D.1 Svar på spørsmålet: I ditt yrke som renholdsarbeider, opplever du at alle nødvendige vernetiltak mot kjemisk helsefare er iverksatt?



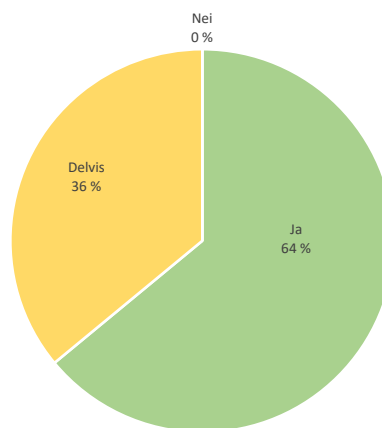
Figur D.2 Svar på spørsmålet: Etterlever du rutiner for innkjøp, substitusjon, bruk av, lagring av og avhending av kjemikalier?



Figur D.3 Svar på spørsmålet: Har du fått tilstrekkelig opplæring og kunnskap om kjemisk helsefare?



Figur D.4 Svar på spørsmålet: Opplever du at alle nødvendige vernetiltak mot biologisk helsefare er iverksatt?



Figur D.5 Svar på spørsmålet: Er nødvendig verneutstyr alltid tilgjengelig der du utfører renhold? (Beskyttelse mot kjemisk, biologisk eller fysisk helsefare)

E Sammenhengen mellom egenrapportert sykefravær, VOC og temperatur

Vanligvis kan en benytte minste kvadraters metode (MKM), det vil si lineære regresjonsmodeller for å identifisere en sammenheng mellom to eller flere variabler. I vårt tilfelle viser residualanalysen fra den lineære regresjonsmodellen at sammenhengen mellom langtidssykemeldte og kvaliteten på inn klima er *ikke-lineær*.

Poisson-regresjon er en type regresjon som ligner på multipel lineær regresjon bortsett fra at den avhengige variabelen (langtidssykemeldte) er en såkalt tellevariabel som følger Poisson-fordelingen. De uavhengige variablene, VOC og temperatur, er i vårt tilfelle kontinuerlige. En Poisson-regresjonsmodell er også kjent som en log-lineær modell.

Regresjonsmodellen antar at den avhengige variabelen har en Poisson-fordeling, det vil si at vi tar logaritmen av dets forventet verdi og modellerer det med en lineær kombinasjon av ukjente parametere. Det å bruke en poisson-fordelt regresjonsmodell gir mer nøyaktig parameterestimater fremfor å forsøket med å tilpasse en vanlig lineær regresjonsmodell (gjennom residualanalyse). Nedenfor følger utledningen av regresjonsmodellen

Summary statistics:

Variable	Observations	Obs. with missing data	Obs. without missing data	Minimum	Maximum	Mean	Std. deviation
Sykefravær	396	0	396	1,000	11,000	5,520	2,574
TVOC	396	0	396	82,556	332,354	161,690	39,744
Temp	396	0	396	18,134	23,546	21,316	0,829

Test of the null hypothesis H0: Y=Constant (Variable Sykefravær)

Statistic	DF	Chi-square	Pr > Chi ²
-2 Log(Likelihood)	2	168,918	< 0,0001
Score	2	173,088	< 0,0001
Wald	2	172,913	< 0,0001

Type II analysis (Variable Sykefravær)

Source	DF	Chi-square (LR)	Pr > LR
TVOC	1	13,102	0,000
Temp	1	154,010	< 0,0001

Correlation matrix:

Variables	TVOC	Temp
TVOC	1,000	0,016
Temp	0,016	1,000

Regression of variable Sykefravær:

Goodness of fit statistics (Variable Sykefravær)

Statistic	Independent	Full
Observations	396	396
Sum of weights	396,000	396,000
DF	395	393
-2 Log(Likelihood)	1840,185	1671,268
R ² (McFadden)	0,000	0,092
R ² (Cox and Snell)	0,000	0,347
R ² (Nagelkerke)	0,000	0,351
AIC	1842,185	1677,268
SBC	1846,167	1689,212
Deviance	466,311	297,394
Pearson Chi-square	474,048	295,954
Iterations	0	4

Model parameters for the components (Variable Sykefravær):

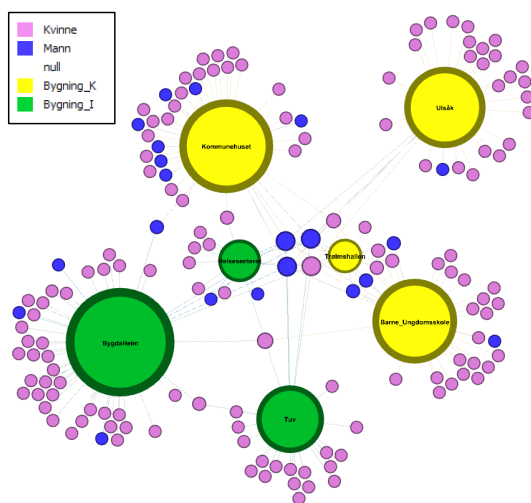
Source	Value	Standard error	Wald Chi-Square	Pr > Chi ²	Wald Lower bound (95%)	Wald Upper bound (95%)
Intercept	-5,297	0,541	95,858	< 0,0001	-6,358	-4,237
TVOC	0,002	0,001	13,572	0,000	0,001	0,003
Temp	0,311	0,025	157,369	< 0,0001	0,263	0,360

Equation of the model for the components (Variable Sykefravær):

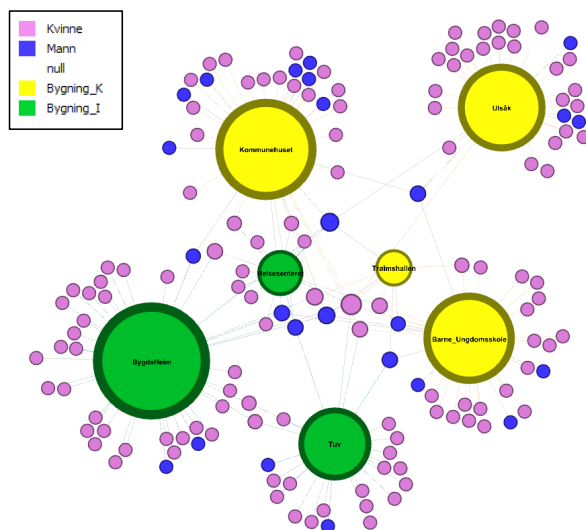
$$\text{Pred}(\text{Sykefravær}) = \exp(-5,29738989554785 + 2,03543027183207E-03 * \text{TVOC} + 0,311448846600919 * \text{Temp})$$

F Sosiometrisk visualisering før og etter intervensjonen

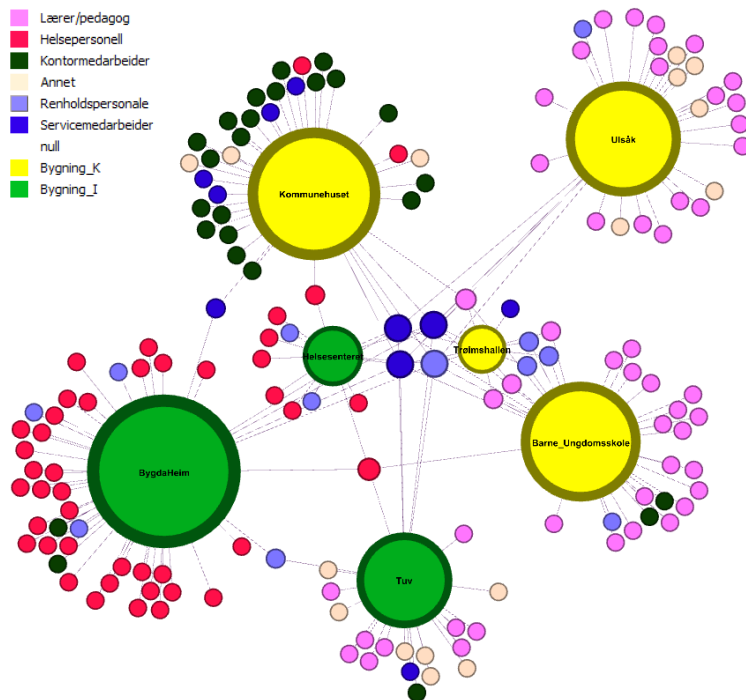
Datagrunnlaget fra Hemsedal kommune er også formatert for en sosiometrisk analyse og analysert i programvaren Gephi. Dette gratisverktøyet benyttes som en mer intuitive fremstilling av resultatene. En datavisualisering via Gephi setter data i perspektiv, begrenser analysen til det som en ønsker å vektlegge, og utviklet for å håndtere komplekse sammenhenger og store mengder informasjon (opptil 100.000 noder og 1.000.000 kanter).



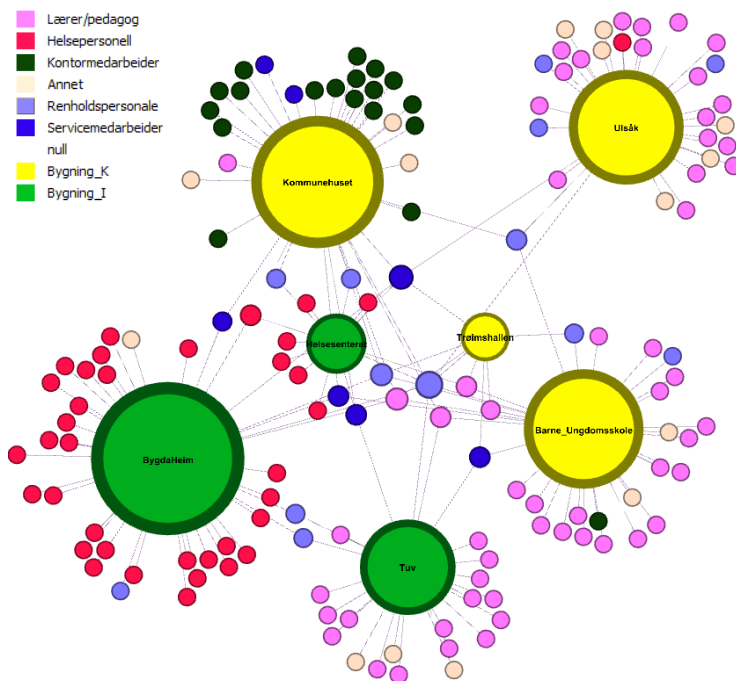
Figur F.1 Antall bygninger, gruppetilhørighet, respondenter og kjønn før intervensjonen (runde en)



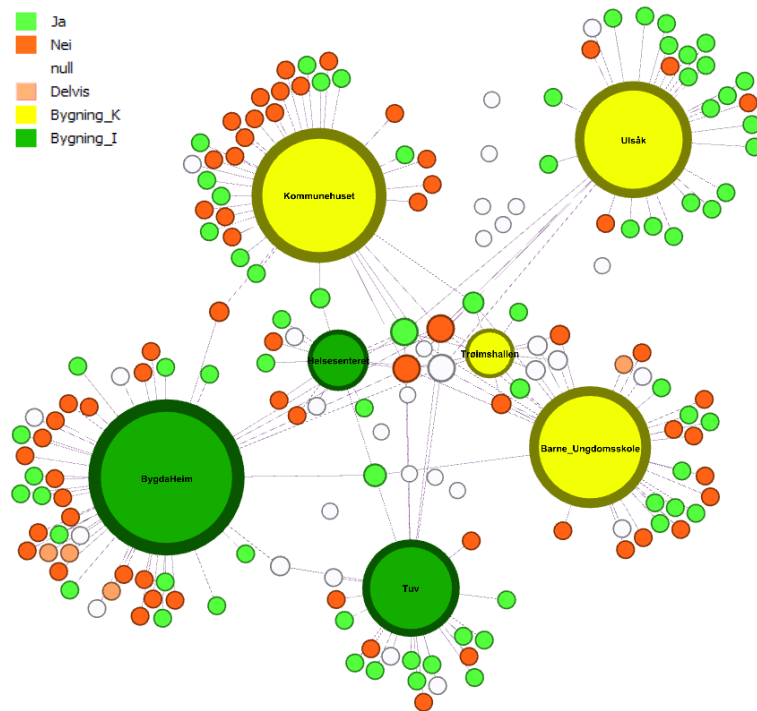
Figur F.2 Antall bygninger, gruppetilhørighet, respondenter og kjønn etter intervensjonen (runde to)



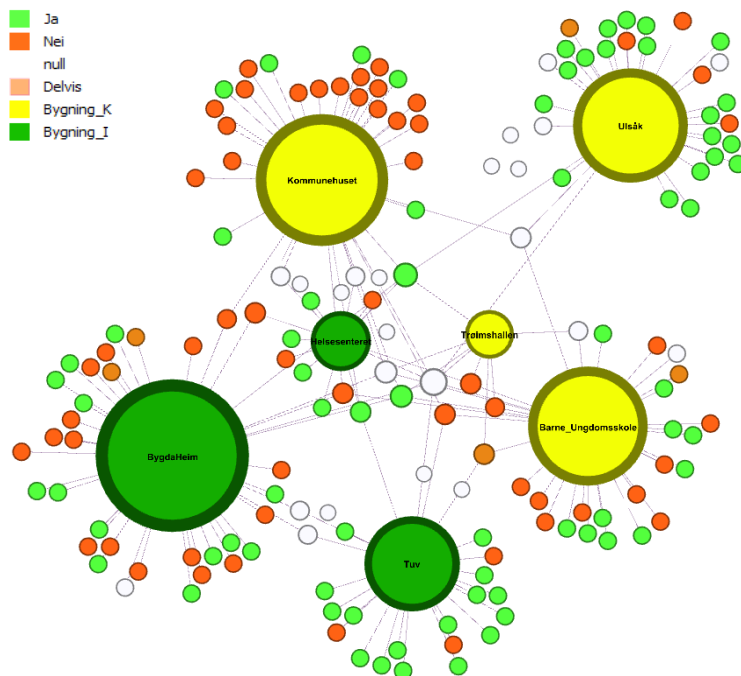
Figur F.3 Antall bygninger, gruppetilhørighet, respondenter og yrkeskategori før intervensjonen (runde 1)



Figur F.4 Antall bygninger, gruppetilhørighet, respondenter og yrkeskategori etter intervensjonen (runde 2)



Figur F.5 Antall bygninger, gruppetilhørighet, respondenter og hvorvidt respondentene tilrettelegger for renhold (runde en)



Figur F.6 Antall bygninger, gruppetilhørighet, respondenter og hvorvidt respondentene tilrettelegger for renhold (runde to)

Referanser

- 1 Regjeringen (2022). En presentasjon av tema «Forsvar» på Regjeringens hjemmeside, <https://www.regjeringen.no/no/tema/forsvar/id215/>, lastet ned 7 februar 2022
- 2 Forsvarsdepartementet (2015). *Kampkraft og bærekraft – langtidspan for forsvarssektoren*. Prop. 151 S (2015–2016)
- 3 Norges Offisersforbund (2018). Personellet er Forsvarets viktigste ressurs. Tale fra forsvarsministeren i Oslo Militære samfunn (årlige statusoppdatering), <https://www.nof.no/arkiv/--Personellet-er-Forsvarets-viktigste-ressurs>, lastet ned 7 februar 2022
- 4 Forsvarsdepartementet (2019). *Også vi når det blir krevet – Veteraner i vår tid*. Meld. St. 15 (2019–2020)
- 5 Forsvarets sanitet (årlig). *Helse for stridsevne. Nøkkeltall og vurderinger fra forsvarrets helseregister*. <https://www.forsvaret.no/forskning/forsvarets-helseregister-ime/publikasjoner/>, lastet ned 7 februar 2022.
- 6 Et utvalg av ulike medieomtaler om virusinfeksjoner, lastet ned 7 februar 2022
 - a. <https://folkogforsvar.no/forsvarets-sanitet/>
 - b. <https://www.vg.no/nyheter/innenriks/i/wP4KQA/nesten-50-ble-syke-i-militaerleir-smittekilden-er-ikke-identifisert>
 - c. <https://www.nordlys.no/forst-fikk-noen-diar-og-oppkast-sa-matte-hundre-soldater-legges-inn-pa-isolat/s/5-34-104786>
 - d. <https://www.abcnyheter.no/helse-og-livsstil/helse/2016/01/19/195194641/nei-handsprit-hjelper-ikke-mot-omgangssyke?redirect=true>
- 7 Lien, Guro (2008). *Sykefravær og logistikk i internasjonale operasjoner*. FFI-Rapport 2008/02173
- 8 Nyhetsartikkel på Forsvarets forskningsinstitutt hjemmeside (2021). *Kan et norsk patent beskytte Forsvaret mot pandemier og biologiske stridsmidler?* <https://www.ffi.no/aktuelt/nyheter/kan-et-norsk-patent-beskytte-forsvaret-mot-pandemier-og-biologiske-stridsmidler>, Lastet ned 7 februar 2022
- 9 Artikkel i finansavisen (2021). *Skal utvikle behandlinger mot biologisk krigføring*. <https://finansavisen.no/nyheter/helse/2021/04/16/7657765/softox-og-forsvaret-skal-utvikle-behandlinger-mot-biologisk-krigforing>, Lastet ned 7 februar 2022
- 10 SoftOx (2021). *Vant Sykehusanbud Med Sprit-Løs Hånddesinfeksjon*. Nyhetsartikkel om at SoftOx har vunnet HINAS anbudet hvor de fikk topp score på

-
-
- «egenskaper på hud» og kvalitet. <https://soft-ox.com/2021/09/01/vant-sykehusanbud-med-sprit-los-handdesinfeksjon/>, lastet ned 8 februar 2022
- 11 NATO RTO (2010). *Development of an Assessment Methodology for Demonstrating Usability, Technical Maturity, and Operational Benefits of Advanced Medical Technology*. TR-HFM-130, ISBN 978-92-837-0113-2.
- 12 Et utvalg av ulike artikler om negative bivirkninger fra alkoholholdig desinfeksjonsprodukter, lastet ned 8 februar 2022
- <https://forskning.no/virus-influensa-forebyggende-helse/handsprit-i-tide-og-utide/904368> (2009)
 - <https://www.nrk.no/livsstil/firearing-full-pa-handsprit-1.6828401> (2009)
 - <https://www.klikk.no/kvinneguiden/overdreven-bruk-av-handsprit-kan-vaere-helseskadelig-2549195> (2014)
 - <https://www.nettavisen.no/livsstil/forsker-advarer-ikke-bruk-antibac-ved-hver-handvask/s/12-95-3423359987x> (2017)
 - <https://www.tv2.no/a/11330803/> (2019)
 - <https://www.morgenbladet.no/aktuelt/forskning/2020/03/15/det-du-lurer-pa-om-korona-og-handsprit/x> (2020)
 - <https://www.mirror.co.uk/science/shocking-photos-show-burns-blisters-22429675> (2020)
 - <https://www.imca-int.com/safety-events/ignited-hand-sanitiser/> (2020)
 - <https://learn.kaiterra.com/en/resources/disinfection-covid-19-indoor-air-pollution> (2021)
 - <https://www.smaalenene.no/elever-drakk-handsprit-pa-skolen-og-ble-hentet-av-ambulanse-ekstremt-farlig/s/5-38-967641x> (2021)
 - [e](#) (2021)
- 13 Erikstein, Halvor (2020). *Bruk av alkoholbaserte desinfeksjonsmidler - Underlag for innledende vurdering av kjemisk helserisiko, brann- og eksplosjonsrisiko*. Informasjon fra SAFE, Stavanger 13.10.2020, <https://safe.no/wp-content/uploads/2020/10/Spritting-og-risiko-Halvor.pdf>, lastet ned 14 februar 2022
- 14 Fedøy, Arnstein (2021). *Hand sanitiser is flammable*. Artikkel i tidsskriftet “Den norske legeförening”, online-publisert 21 mai 2021. <https://tidsskriftet.no/en/2021/05/debatt/hand-sanitiser-flammable>, lastet ned 8 februar 2022
- 15 Folkehelseinstituttet (2017). *Håndhygieneveilederen – Hånddesinfeksjon*. Online-publisert 14 februar 2017, <https://www.fhi.no/nettpub/handhygiene/anbefalinger/handdesinfeksjon/>, lastet ned 8 februar 2022

-
-
- 16 Renholdsnytt (2021). *NKF advarer mot overdreven bruk av håndsprit*. <https://www.renholdsnytt.no/2021-april-2021-astma-og-allergi/nkf-advarer-mot-overdreven-bruk-av-handsprit/691994>, lastet ned 8 februar 2022
- 17 Gerber, A. and Green, D. (2011). *Field Experiments and Natural Experiments*. Article in *The Oxford handbook of Political Science*, Oxford University Press. Online publication (2013), <https://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199604456.001.0001/oxfordhb-9780199604456-e-050?print=pdf>, lastet ned 16 februar 2022.
- 18 Store norske leksikon (2019). *Adferdsøkonomi*. Online-artikkel som presenterer adferdsøkonomi som en del av økonomifag, <https://snl.no/adferds%C3%B8konomi>, lastet ned 17 februar 2022
- 19 Cappelen, A. og Tungodden, B. (2012). *Adferdsøkonomi og økonomiske eksperimenter*. Magma, Econas tidsskrift for økonomi og ledelse, <https://old.magma.no/adferdsokonomi-og-okonomiske-eksperimenter-f>, lastet ned 17 februar 2022
- 20 Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2009). *Nudge: improving decisions about health, wealth, and happiness*. Rev. and expanded ed. New York: Penguin Books.
- 21 Hansen P. et.al. (2015). *Size matter! A choice architectural field experiment in reducing food waste*. Article in *Menu, Journal of Food and Hospitality Research* (2015), Vol 4. https://rucforsk.ruc.dk/ws/portalfiles/portal/55622880/menu_journal_food_hospitality_research4.pdf, lastet ned 17 februar 2022.
- 22 Postholm, M.B. og Smith, K. (2017). *Praksisrettet forskning og formativ intervensjonsforskning: forskning for utvikling av praksisfeltet og vitenskapelig kunnskap*. Kapittel 3 i Gjølterud, S. et.al (2017). *Aksjonsforskning I Norge: teoretisk og empirisk mangfold*, Vitenskapelig antologi/Konferanseserie, Cappelen Damm.
- 23 Kreftforeningen (2022). *Radon og kreft*. Online-artikkel på hjemmesiden til kreftforeningen. <https://kreftforeningen.no/forebygging/kreftfremkallende-stoffer/radon-og-kreft/>, lastet ned 1 mars 2022
- 24 Airthings (2022). *Hjelper verden med å puste bedre*. Online artikkel på hjemmesiden til Airthings. <https://www.airthings.com/no/about-us>, lastet ned 1 mars 2022
- 25 Erikstein, H. (2021) *Bruk av alkoholbaserte desinfeksjonsmidler. Underlag for innledende vurdering av kjemisk helserisiko, brann- og eksplosjonsrisiko*. En HMS

-
-
- presentasjon fra SAFE, 13 oktober 2021. <https://safe.no/wp-content/uploads/2020/10/Spritting-og-risiko-Halvor.pdf>, lastet ned 1 februar 2022
- 26 Astma og allergiforbundet (2017). *Hva er inneklima?* Online-artikkel på NAAF, <https://www.naaf.no/subsites/bygg-og-helse/helse-og-prosjektering/hva-er-inneklima/>, lastet ned 1 mars 2022
- 27 Eurolab (2022). *Flyktige organiske forbindelser (flyktige organiske stoffer) bestemmelser*. Online-artikkel på Eurolab. <https://www.laboratuvar.com/no/tekstil-testleri/kimyasal-ve-ekolojik-testler/volatile-organic-compounds-ucucu-organik-maddeler-tayini>, lastet ned 1 mars 2022
- 28 FDA (2022). *FDA warns that vapor from alcohol-based hand sanitizers can have side effects*. Online artikkel på US Food and Drug Administration (FDA), <https://www.fda.gov/drugs/fda-drug-safety-podcasts/fda-warns-vapors-alcohol-based-hand-sanitizers-can-have-side-effects>, lastet ned 1 mars 2022
- 29 Inneklima.com (2006). *Flyktige organiske forbindelser (gass) i inneluft (VOC/OCIA)*. Online-artikkel på fra kunnskapsbanken om innemiljøspørsmål, <http://www.inneklima.com/index.asp?document=742>, lastet ned 1 mars 2022.
- 30 Airthings (2022). *Hva er VOCs?* Online-artikkel på Airthings sine hjemmesider, <https://www.airthings.com/no/hva-er-voc>, lastet ned 1 mars 2022.
- 31 WHO (2022). *WHO guidelines for indoor air quality*. Online-artikkel på verdens helseorganisasjons hjemmeside, <https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/policy/who-guidelines-for-indoor-air-quality>, lastet ned 1 mars 2022.
- 32 Attramadal, T. et al (2015). *Anbefalte faglige normer for inneklima. Revisjon av kunnskapsgrunnlag og normer-2015*. (FHI-rapport 2015:1). Oslo: Nasjonalt folkehelseinstitutt. <https://www.fhi.no/publ/2015/anbefalte-faglige-normer-for-innekl/>, lastet ned 1 mars 2022
- 33 Antonsen, J. (2020). *Tepppegulv og inneklima – I hvilken grad vil det påvirke inneklima i en barnehagegarderobe å ha tepper på gulvet*. Bacheloroppgave i BBYGL39 Byggeledelse, NTNU
- 34 Folkehelseinstituttet (2016). *Råd for godt inneklima i boligen*. Online-artikkel på FHI's hjemmeside, <https://www.fhi.no/ml/miljo/inneklima/fremhevede-artikler-inneklima-og-helse/godt-inneklima-brosjyre/>, lastet ned 25 mars 2022

-
- 35 Astma- og Allergiforbundet (2022). *Hva er inneklima?* Artikkel på nettsiden til Astma- og allergiforbundet, <https://www.naaf.no/fokusomrader/inneklima/>, lastet ned 1 april 2022.
- 36 Statistisk sentralbyrå (2018). *Høyest sykefravær i kvinnedominerte yrker*. Artikkel i serien sykefravær ved SSB, <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/artikler-og-publikasjoner/hoyest-sykefravaer-i-kvinnedominerte-yrker>, lastet ned 1 april 2022
- 37 Arbeids og velferdsforvaltningen (2022). *Sykefraværstatistikk*. Informasjon på NAVs nettside, <https://www.nav.no/no/nav-og-samfunn/statistikk/sykefravar-statistikk/sykefravar>, lastet ned 1 april 2022

Om FFI

Forsvarets forskningsinstitutt ble etablert 11. april 1946. Instituttet er organisert som et forvaltningsorgan, med særskilte fullmakter underlagt Forsvarsdepartementet.

FFIs formål

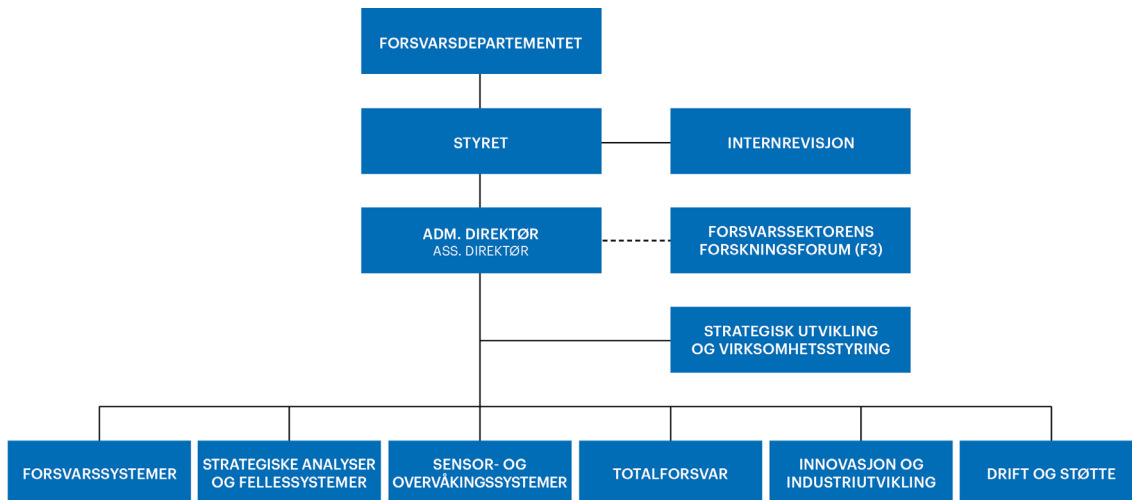
Forsvarets forskningsinstitutt er Forsvarets sentrale forskningsinstitusjon og har som formål å drive forskning og utvikling for Forsvarets behov. Videre er FFI rådgiver overfor Forsvarets strategiske ledelse. Spesielt skal instituttet følge opp trekk ved vitenskapelig og militærteknisk utvikling som kan påvirke forutsetningene for sikkerhetspolitikken eller forsvarsplanleggingen.

FFIs visjon

FFI gjør kunnskap og ideer til et effektivt forsvar.

FFIs verdier

Skapende, drivende, vidsynt og ansvarlig.



Forsvarets forskningsinstitutt
Postboks 25
2027 Kjeller

Besøksadresse:
Instituttveien 20
2007 Kjeller

Telefon: 63 80 70 00
Telefaks: 63 80 71 15
Epost: post@ffi.no

Norwegian Defence Research Establishment (FFI)
P.O. Box 25
NO-2027 Kjeller

Office address:
Instituttveien 20
N-2007 Kjeller

Telephone: +47 63 80 70 00
Telefax: +47 63 80 71 15
Email: post@ffi.no