



# Ressursfordeling mellom politidistriktene

*Utarbeidelsen av en rettferdig og objektiv  
allokeringsmodell for det operative politiet*

**Astrid Aarlott Jakobsen og Oona Ovesen**

**Veileder: Iver Bragelien**

Selvstendig masterutredning i økonomi og administrasjon

Hovedprofil: Økonomisk styring

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Dette selvstendige arbeidet er gjennomført som ledd i masterstudiet i økonomi- og administrasjon ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at Høyskolen eller sensorer inntår for de metoder som er anvendt, resultater som er fremkommet eller konklusjoner som er trukket i arbeidet.

# Sammendrag

Formålet med denne utredningen er å utarbeide en ny allokeringmodell for fordeling av ressurser til bemanning i politidistriktene, med fokus på det operative politiet. Politidirektoratet ønsker at fordelingen av ressurser skal baseres på relativ oppdragsmengde i politidistriktene, slik at politidistrikt med flere oppdrag får tildelt mer ressurser. For å oppnå en god og rettferdig modell setter vi krav om at modellen skal være robust, enkel og inkludere faktorer som øker oppdragsmengden. Fra modellen beregnes en vekt per politidistrikt. Disse vektene benyttes som grunnlag for fordeling av ressurser.

Innledningsvis ser vi på det operative politiets oppgaver og styringen av politiets ressurser. Vi presenterer allokeringmodeller for politiet benyttet i ulike land for å finne drivere for oppdragsmengden. Sammen med egne antagelser begrunner vi valgene av variabler som benyttes i analysene. Omtrent 80% av oppdragene til det operative politiet består av hendelser som ikke er relatert til kriminalitet (House of Commons, 2015; Police Scotland, u.å). Tidligere allokeringmodeller baseres i stor grad på registrert kriminalitet, da det er forsket lite på ikke-kriminelle drivere av oppdrag. Vi gjennomfører ulike kvantitative analyser, med hovedvekt på regresjonsanalyser. For å få riktig analysegrunnlag tas to kommuner ut av datasettet grunnet ekstremobservasjoner. Datasettet analyseres med utgangspunkt i tidligere allokeringmodeller, og gir sammen med øvrige analyser en indikasjon på hvilke variabler som skal inkluderes i den endelige allokeringmodellen som foreslås til Politidirektoratet.

Vi utarbeider to gode og robuste modeller, en kjernemodell og en utvidet modell. Basert på kravene vi har satt til ny allokeringmodell, og resultatene modellene gir, konkluderer vi med at kjernemodellen er det beste alternativet til ny allokeringmodell for Politidirektoratet. Denne modellen inkluderer fire drivere som alle er betydelige for oppdragsmengden: antall innbyggere, innvandrere, skjenkebevillinger og kjøretøy. Driverne representerer både egenskaper ved innbyggerne og omgivelsene i kommunen, og en økning i driverne fører til økt oppdragsmengde. Politidirektoratet har ikke inkludert antall innbyggere i sin modell. Våre analyser viser at antall innbyggere har stor betydning for oppdragsmengden, og er derfor en viktig driver i modellen. Kjernemodellen representerer en avveining mellom styrkene og svakhetene til tidligere allokeringmodeller, analyser og våre antagelser om hva som driver oppdragsmengden. Sammenlignet med tidligere allokeringmodeller gir kjernemodellen en bedre estimering av oppdragsmengden, og dermed en mer korrekt fordeling av ressurser til politidistriktene.

# Forord

Denne utredningen er utarbeidet som en del av masterstudiet økonomi og administrasjon ved Norges Handelshøyskole (NHH). Det selvstendige arbeidet inngår som en del av hovedprofilen økonomisk styring, og ble gjennomført våren 2018.

Det har vært et spennende semester hvor vi har fått innblikk i og forståelse for fordelingen av ressurser til politidistriktene i Norge, med fokus på det operative politiet. Utredningens formål har vært å lage en allokeringsmodell som skal estimere oppdragsmengden for hver kommune.

Motivasjonen bak utredningen har vært å utarbeide en enkel og god allokeringsmodell som Politidirektoratet kan benytte i sin budsjetteringsprosess. Vi ønsker å takke Annelise Østby i Politidirektoratet for tilgang på data, informasjon og nyttig hjelp gjennom hele prosessen. Vi ønsker å rette en stor takk til Vest politidistrikt ved Kjersti Eidsnes og Bjarte Rebnord for god hjelp underveis, og for at vi fikk besøke operasjonssentralen i Bergen for å se hvordan samspillet mellom operasjonssentralen og det operative politiet fungerer i praksis. Vi ønsker også å takke Åshild Skomedal i Innlandet politidistrikt for god hjelp underveis.

Vi ønsker til slutt å rette en stor takk til vår veileder Iver Bragelien for gode råd til arbeidet med utredningen, og raske og gode tilbakemeldinger underveis. Disse har vært svært nyttige for fullførelsen av utredningen.

Bergen, juni 2018



Astrid Aarlott Jakobsen



Oona Ovesen

# Innholdsfortegnelse

<b>INNHALDSFORTEGNELSE .....</b>	<b>III</b>
<b>1. INNLEDNING .....</b>	<b>1</b>
1.1 BAKGRUNN FOR VALG AV TEMA .....	1
1.2 UTREDNINGENS FORMÅL .....	1
1.3 AVGRENSNINGER .....	3
1.4 DISPOSISJON.....	3
<b>2. ORGANISERING AV POLITI-NORGE.....</b>	<b>5</b>
2.1 POLITIDIREKTORATET .....	5
2.2 OPERATIVT POLITI.....	6
2.3 STYRING AV POLITIETS RESSURSER.....	13
2.4 OPPSUMMERING .....	14
<b>3. TEORETISK RAMMEVERK .....</b>	<b>15</b>
3.1 ØKONOMISK NYTTETEORI .....	15
3.2 KOLLEKTIVE GODER .....	17
3.3 RETTFERDIGHETSTEORI .....	18
<b>4. EMPIRISK RAMMEVERK: ALLOKERINGSMODELLER.....</b>	<b>20</b>
4.1 RESSURSMODELLEN I NORGE.....	20
4.2 POLICE RESOURCE MODEL I NEW ZEALAND .....	26
4.3 POLICE ALLOCATION FORMULA I STORBRITANNIA .....	30
4.4 SAMMENLIGNING AV ALLOKERINGSMODELLENE.....	35
<b>5. METODE .....</b>	<b>38</b>
5.1 RELIABILITET OG VALIDITET .....	38
5.2 REGRESJONSANALYSE.....	38
5.3 ESTIMERINGSMETODER FOR PANELDATA .....	39
5.4 KORRELASJONSANALYSE.....	42
5.5 FORUTSETNINGER FOR OLS.....	42
<b>6. VALG AV VARIABLER.....</b>	<b>46</b>
6.1 AVHENGIG VARIABEL .....	46

6.2	UAVHENGIGE VARIABLER .....	47
<b>7.</b>	<b>DATA.....</b>	<b>54</b>
7.1	INNSAMLING AV DATA .....	54
7.2	KLARGJØRING AV DATA.....	54
7.3	SVAKHETER VED DATASETTET .....	57
<b>8.</b>	<b>ANALYSE OG RESULTAT .....</b>	<b>60</b>
8.1	DESKRIPTIV STATISTIKK .....	60
8.2	KORRELASJONSANALYSE.....	66
8.3	MODELLELEKSJON .....	68
8.4	TIDLIGERE ALLOKERINGSMODELLER .....	71
8.5	STEGVISE REGRESJONSMODELLER .....	80
8.6	KJERNEMODELLEN.....	84
8.7	UTVIDET MODELL .....	91
8.8	FORUTSETNINGER FOR EN ROBUST MODELL.....	97
8.9	OPPSUMMERING AV ANALYSER OG RESULTATER .....	100
8.10	VALG AV MODELL.....	107
<b>9.</b>	<b>KONKLUSJON .....</b>	<b>111</b>
9.1	SVAKHETER VED MODELLEN.....	112
9.2	FORSLAG TIL VIDERE FORSKNING .....	114
<b>10.</b>	<b>REFERANSELISTE .....</b>	<b>115</b>
<b>11.</b>	<b>APPENDIKS.....</b>	<b>120</b>

## Tabelloversikt

Tabell 2.1 Fordeling av andelene av de tre høyeste prioriteringene .....	11
Tabell 4.1 Variabler som inngår i variabel operativ modell i Ressursmodellen.....	25
Tabell 4.2 Oversikt over variablene som ble funnet signifikante i Police Resource Model.....	28
Tabell 4.3 Variabler som benyttes for å estimere den forventede arbeidsmengden for hvert politidistrikt .....	33
Tabell 4.4 Variabler som benyttes for å estimere den forventede arbeidsmengden for hvert politidistrikt .....	35
Tabell 6.1 Variabelnavn og forklaringer til variablene valgt ut til analyser .....	53
Tabell 7.1 Oversikt over hvilke oppdrag som er inkludert og ikke .....	55
Tabell 7.2 Oversikt over oppdrag som mangler registrert kommune på grunn av manglende koordinater .....	57
Tabell 8.1 Deskriptiv statistikk over variablene i analysen .....	61
Tabell 8.2 Deskriptiv statistikk av avhengig variabel.....	63
Tabell 8.3 Oversikt over antall oppdrag i hvert distrikt for 2015-2017.....	65
Tabell 8.4 Korrelasjonsmatrise over variablene som er benyttet i analysene.....	67
Tabell 8.5 To modeller basert på variabel operativ modell i Ressursmodellen.....	72
Tabell 8.6 Korrelasjonsmatrise for VOM .....	73
Tabell 8.7 Tre modeller basert på Police Resource Model .....	74
Tabell 8.8 Korrelasjonsmatrise for PRM .....	75
Tabell 8.9 Modell basert på den nye foreslåtte modellen med justeringer i Storbritannia .....	77
Tabell 8.10 Korrelasjonsmatrise for NPAF .....	78
Tabell 8.11 De uavhengige variablene inkludert i modell NPAF med vektning.....	78
Tabell 8.12 Sammenligning av VOM2, PRM3 og NPAF .....	80
Tabell 8.13 Tre ulike modeller konstruert med forlengs stegvis regresjon .....	81
Tabell 8.14 Tre ulike modeller konstruert med baklengs stegvis regresjon .....	82
Tabell 8.15 Modell med kun én uavhengig variabel, ln_innbyggere .....	85
Tabell 8.16 Kjernemodellen.....	87
Tabell 8.17 Korrelasjonsmatrise til kjernemodellen.....	87
Tabell 8.18 Kjernemodellen justert for ekstremobservasjoner.....	89
Tabell 8.19 Korrelasjonsmatrise for kjernemodellen justert for ekstremobservasjoner.....	90
Tabell 8.20 Utvidet modell .....	92
Tabell 8.21 Korrelasjonsmatrise til utvidet modell.....	92
Tabell 8.22 To versjoner av utvidet modell med kommunestørrelser .....	93
Tabell 8.23 Tre versjoner av utvidet modell med landsdeler.....	95
Tabell 8.24 De ulike estimeringsmetodene benyttet på kjernemodellen .....	97
Tabell 8.25 Sammenligning av utvalgte analyserte modeller presentert i kapittel 8 .....	106
Tabell 8.26 Oversikt over vektorer per distrikt, basert på estimert antall oppdrag per distrikt .....	109
Tabell 8.27 Den utvidede modellen: Oversikt over vektorer per distrikt.....	110

## Figuroversikt

Figur 1.1 Oversikt over utredningens formål.....	2
Figur 2.1 Fordeling av politiets oppdrag med de tre høyeste prioriteringene.....	7
Figur 2.2 Matrise for prioritering av oppdrag i politiet .....	9
Figur 2.3 Oversikt over endringer i andelen av registrerte oppdrag med ulik prioritet.....	10
Figur 2.4 Oversikt over antall timer operativt personell er på jobb og antall oppdrag.....	12
Figur 3.1 Pareto-optimalitet illustrert grafisk .....	17
Figur 4.1 Illustrasjon av bemanningsmodellen i Ressursmodellen for årsverk i politidistriktene.....	22
Figur 4.2 Talleksempel til prosessen for å bestemme fordelingen av ressurser i foreslått forenklet modell.....	34
Figur 7.1 Oversikt over andel registrerte oppdrag uten kommune, per distrikt.....	58
Figur 8.1 Graf med oversikt over variabler basert på oppdrag per tusen innbygger .....	63
Figur 8.2 Oversikt over hvor oppdragene finner sted i 2017 .....	65

# 1. Innledning

I det første kapittelet vil vi presentere bakgrunnen for valg av tema, formålet til utredningen, dens avgrensninger og struktur.

## 1.1 Bakgrunn for valg av tema

Politidirektoratet fordeler årlig rundt 17 milliarder kroner til politi- og lensmannsetaten (Justis- og beredskapsdepartementet, 2018). Målet må være å oppnå en god fordeling av tilgjengelige ressurser. Politiet har et svært viktig samfunnsoppdrag, og består av en rekke ulike organer, og det gjør fordelingen av ressurser kompleks. Alle politidistriktene vil ha et ønske om å få tildelt mer for å kunne utøve sine oppgaver på best mulig måte.

Politiet i Norge er delt inn i 12 politidistrikter. Det operative politiet har en sentral rolle i politidistriktene for å ivareta ro og orden i samfunnet. Arbeidsmengden til det operative politiet drives av en rekke faktorer, som man bør ta hensyn til ved fordeling av ressurser til distriktene. Politidirektoratet ønsker at fordelingen av ressurser skal baseres på relativ oppdragsmengde til politidistriktene. Tradisjonelt har allokeringsmodeller i politiet i ulike land tatt utgangspunkt i registrert kriminalitet (Politidirektoratet 2002; Wilson, 2012). Grunnet lite forskning på hva som driver oppdragsmengden, og mangel på sammenlignbare nasjonale data, blir fortsatt registrert kriminalitet benyttet som hoveddriver for arbeidsmengden til operativt politi.

En stor del av arbeidshverdagen til det operative politiet består av å rykke ut på oppdrag, og oppdragsmengde er i så måte en god indikator for fordeling av ressurser. Oppdrag består av mer enn kriminalitet, og registrert kriminalitet alene vil dermed ikke gi et representativt bilde på arbeidsmengden til det operative politiet. Derfor er det ønskelig med mer kunnskap på området, for å oppnå en god fordeling av ressurser basert på oppdragsmengde.

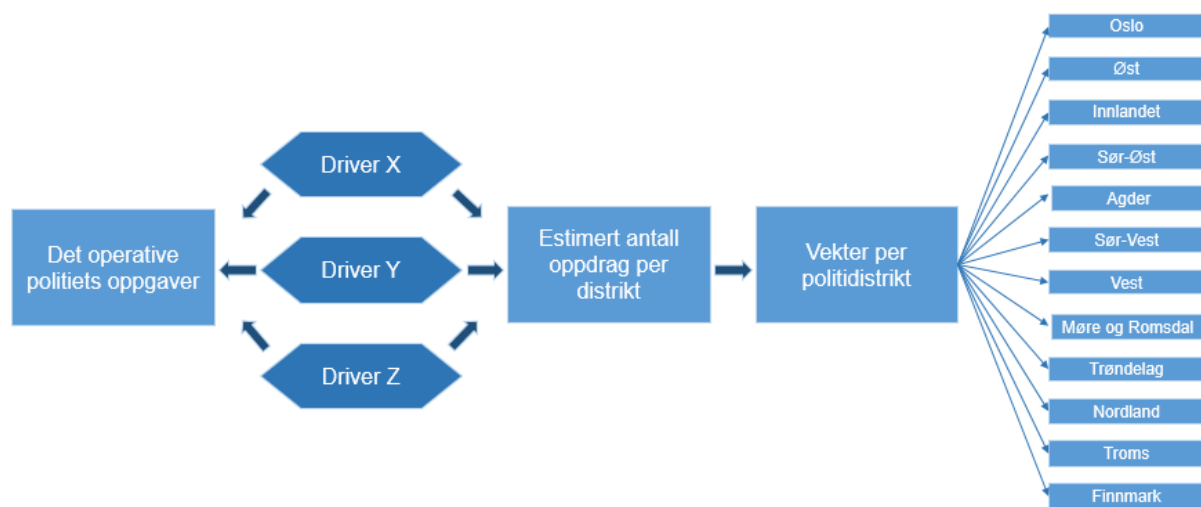
## 1.2 Utredningens formål

Politidirektoratet har i dag ingen god modell for ressursfordeling i politiet, og fordeler ressurser til politidistriktene med utgangspunkt i historiske tildelinger. De ønsker derfor å utarbeide en ny modell, som gjennom ulike delmodeller, vil bestemme ressursfordelingen til politidistriktene i Norge. Delmodellene skal fange opp de ulike behovene hvert politidistrikt har, og vil til



sammen beregne det totale behovet fordelingen av ressurser skal baseres på. Hovedformålet med utredningen vår er å *utarbeide en ny delmodell for ressursfordeling til det operative politiet*. Vi vil forsøke å avdekke objektive faktorer som driver oppdragsmengden, for å oppnå en bedre og mer kunnskapsbasert fordeling av ressurser til det operative politiet.

Politidirektoratet ønsker at fordelingen skal baseres på relativ oppdragsmengde i politidistriktene, slik at politidistrikt med flere oppdrag får mer ressurser til å håndtere dette. Det er ikke ønskelig at fordelingen skal baseres kun på historisk oppdragsmengde, da dette gir et unyansert bilde og vil være lite fremtidsrettet. Vi vil gjennom denne utredningen søke å finne de driverne som ligger til grunn for antall oppdrag. Disse kommer til uttrykk gjennom objektive faktorer som beskriver karakteristikker ved innbyggerne og omgivelsene i hver kommune. Utredningens formål summeres opp i figur 1.1, hvor vi ser at ulike kjente og ukjente drivere bestemmer oppgavene til det operative politiet. Vi ønsker å bestemme disse driverne for å estimere oppdragsmengden per politidistrikt. Basert på estimert oppdragsmengde beregnes en vekt per politidistrikt som benyttes som grunnlag for fordeling av ressurser:



Figur 1.1 Oversikt over utredningens formål.

Allokeringsmodellen skal estimere oppdragsmengden i hvert distrikt, og vi setter følgende krav til en god og rettferdig modell:

- Modellen skal være robust, ved at den er analytisk solid og benytter objektive og relevante faktorer.
- Modellen skal være enkel å forstå og benytte, men samtidig fange opp nyanser mellom kommuner/politidistrikter.

- Modellen skal vise hva som gir økt antall oppdrag, det vil si positive koeffisienter for variablene i modellen. Variablene skal tilføre forklaringskraft til modellen og være signifikante på 5%-nivå.

Vi studerer først allokeringermodeller for politiet benyttet i andre land. Sammen med teori og analyser vil vi forsøke å utarbeide en ny allokeringermodell som Politidirektoratet kan benytte i sin budsjetteringsprosess. Vi benytter datasett fra politiets operative system (PO), Statistisk sentralbyrå og Folkehelseinstituttet over en treårsperiode, med data for hver kommune i Norge. Analysene utføres for årene 2015 og 2016 på 420 kommuner, hvor to av kommunene er tatt ut av datasettet på grunn av ekstremobservasjoner. Analysene gjøres på kommunenivå, og resultatene slås deretter sammen til distriktsnivå. Per distrikt beregnes det en vekt som benyttes som grunnlag for fordeling av ressurser.

### 1.3 Avgrensninger

Utredningen er avgrenset ved at enkelte områder vi i utgangspunktet ønsket å inkludere ikke er studert. Analysene baseres kun på data for to år, da data som strekker seg lenger tilbake i tid er av dårligere kvalitet. Vi har data fra PO for 2015-2017, men på grunn av at det ikke finnes oppdaterte data for enkelte av variablene hentet fra Statistisk sentralbyrå og Folkehelseinstituttet for 2017, er kun 2015 og 2016 analysert. Videre er hvert oppdrag vektet likt i analysen, selv om alle oppdrag ikke er like. Det ville vært bedre å vekte oppdragene, slik at oppdrag som er mer ressurs- og tidskrevende, ville fått høyere vektning. Dette er ikke gjort på grunn av inkonsistent registrering av ressursbruk til hvert oppdrag for årene i vårt datasett.

Basert på de registrerte oppdragene i PO vet vi at mange av oppdragene skyldes barnevern, psykiatri og rusmiljøer. På grunn av begrenset mulighet til å oppdrive relevant offentlig informasjon som omhandler dette, har det ikke vært mulig å fange opp disse driverne i utredningen. Driverne direkte relatert til barnevern, psykiatri og rusmiljøer er dermed ikke med på å forklare variasjonen i oppdragsmengden.

### 1.4 Disposisjon

Utredningen er inndelt i ni kapitler, og vi vil her kort beskrive innholdet i hvert av kapitlene. I det første kapitlet har vi beskrevet bakgrunnen for utredningen og dens formål, med

avgrensninger. I kapittel 2 gir vi en beskrivelse av organiseringen av Politi-Norge og hvilke oppgaver operativt politi har. I tillegg ser vi på hvordan registreringspraksisen har endret seg de siste årene og hvordan politiets ressurser fordeles i dag. I kapittel 3 presenteres det teoretiske rammeverket for utredningen som benyttes i diskusjonen av analysene som er gjennomført. Kapittel 4 tar for seg det empiriske rammeverket med allokeringsmodeller for politiet i Norge, New Zealand og Storbritannia. Det metodiske grunnlaget presenterer vi i kapittel 5, hvor de anvendte metoder og tester utført i utredningen beskrives, med særlig vekt på regresjonsanalyser. Dette diskuteres opp mot metodenes forutsetninger og begrensninger. Kapittel 6 viser hvilke valg som er gjort med tanke på avhengige og uavhengige variabler. Valgene av de uavhengige variablene baseres på tidligere allokeringsmodeller, relevant teori og egne antagelser. Kapittel 7 tar for seg prosessene ved innhenting av data til utredningen. I kapittel 8 gjør vi rede for utredningens analyser og resultater. Vi har laget modeller basert på regresjonsanalysene, og disse er diskutert opp mot det empiriske og teoretiske rammeverket. Videre diskuterer vi styrker og svakheter med modellene. Siste kapittel gir en oppsummering og konklusjon. Relevante vedlegg er samlet i appendiks.

## 2. Organisering av Politi-Norge

Vi vil i dette kapittelet gi en beskrivelse av hvordan Politi-Norge er organisert og hva deres funksjoner er. Det gis en nærmere beskrivelse av ulike typer oppdrag som operativt politi håndterer, og hvordan oppdragene prioriteres av operasjonssentralen. Avslutningsvis ser vi på hvordan ressursfordelingen til politidistriktene er i dag og Politidirektoratets arbeid med en ny allokeringmodell. Vi fokuserer på politidistriktenes operative politi og deres arbeidsoppgaver, vi vil derfor ikke gå nærmere inn på andre av politiets organer, som Politiets sikkerhetstjeneste, Utrykningspolitiet og Økokrim.

### 2.1 Politidirektoratet

Politidirektoratet (POD) er et forvaltningsorgan underlagt Justis- og beredskapsdepartementet og er politiets øverste ledelsesnivå. I henhold til tildelings- og oppdragsbrev fra Justis- og beredskapsdepartementet har Politidirektoratet ansvar for gjennomføringen av regjeringens politikk. Gjennom disse brevene har Politidirektoratet ansvar for faglig ledelse, styring, oppfølging og utvikling av politidistriktene. I tillegg kontrollerer de målsettinger og resultatkrav for politi- og lensmannsetaten (NOU 2017:9). Politidirektoratet har ansvar for den overordnede, faglige ledelsen av politi- og lensmannsetatens virksomhet (NOU 2012:14). Dette omfatter blant annet fordeling av ressurser, resultatoppfølging og støtte- og tilsynsfunksjoner.

Politi- og lensmannsetaten består av Politidirektoratet, 12 politidistrikt og politiets særorganer (Justis- og beredskapsdepartementet, 2016). Politiets sikkerhetstjeneste (PST) og Spesialenheten for politisaker er direkte underlagt Justis- og beredskapsdepartementet. Politiets særorganer består av Kripos, Politiets utlendingsenhet, Politihøgskolen, Utrykningspolitiet, Økokrim og Grensekommissæren for den norsk-russiske grense.

#### **Politidistriktene**

Som følge av at nærpolitireformen trådte i kraft 1. januar 2016 ble de 27 opprinnelige politidistriktene slått sammen til dagens 12 politidistrikt (NOU 2017:9). Politidistriktene ledes av en politimester og har et selvstendig ansvar for å løse samfunnsoppdraget innenfor sine geografiske områder. Politidistriktene er igjen inndelt i lensmanns- og politistasjonsdistrikter som utøver politiets virksomhet innenfor sitt område, under ledelse av en lensmann eller politistasjonssjef (Prop. 61 LS, (2015)). Hvert distrikt har en operasjonssentral og andre

fellesfunksjoner, og de skal i utgangspunktet selv håndtere alle politioppgaver ved uønskede og/eller ekstraordinære hendelser og kriser (NOU 2012:14). Distriktene varierer med tanke på størrelse, geografi og lokale tilpasninger, og som en direkte følge av dette vil operasjonssentralenes oppgaver variere.

## 2.2 Operativt politi

I dette delkapittelet presenteres operasjonssentralen og det operative politiet. Vi ser på det operative politiet sine oppgaver, og hvordan operasjonssentralen prioriterer og registrerer oppdrag som meldes inn. Til slutt ser vi på når oppdragene skjer, når politiet er på jobb og utfordringene med døgnkontinuerlig bemanning.

### **Operasjonssentralen**

Operasjonssentralen er politidistriktets ledelses- og koordineringssentral med den overordnede ledelsen av den politioperative innsatsen i distriktet. De har ansvar for både den hendelsesstyrte aktiviteten og for politiets planlagte operative arbeid. Dette innebærer å motta, vurdere, prioritere og koordinere hendelser som kommer inn fra publikum og politi via telefon og samband (NOU 2017:9). Operasjonssentralens arbeid skal bidra til en effektiv, målrettet og kostnadsbesparende innsatstjeneste som skal føre til best mulig utnyttelse av ressursene og kriminalitetsbekjempelse (Politidirektoratet, 2011).

### **Operativt politi sine oppgaver**

I denne utredningen fokuserer vi på det operative politiet, de som typisk vil rykke ut når det oppstår en hendelse som krever politiets bistand. Politiets oppgaver er bestemt i politiloven §2, samt beskrevet i *Proposisjon til Stortinget: Endringer i politiloven mv. (2015)*:

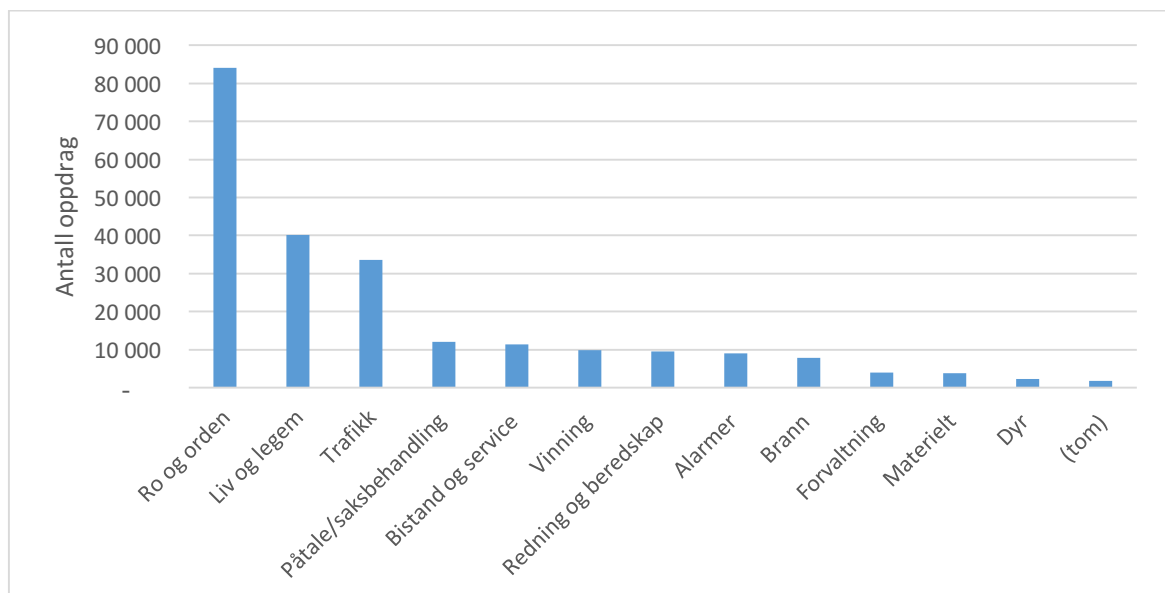
«Politiet skal opprettholde alminnelig orden, forebygge og forhindre straffbare handlinger, og beskytte borgerne og deres lovlydige virksomhet.»

Politiets kjerneoppgaver kan deles inn i tre kategorier, beskrevet i *NOU 2013:9: Ett politi - rustet til å møte fremtidens utfordringer, s. 169*:

- politiets forebyggende arbeid

- den operative virksomhet i kraft av synlig tilstedeværende politi og evne til å respondere på hendelser fra personer som trenger øyeblikkelig hjelp
- politiets straffeforfølgning

Arbeidsoppgavene til det operative politiet består blant annet av patruljering, kontakt med publikum, håndtering av saker som blir meldt inn til operasjonssentralen og trafikkkontroller. Disse hendelsene vil være både planlagte og ikke-planlagte, og koordineres av operasjonssentralen (Politihøgskolen, 2015). I denne utredningen fokuseres det på de hendelsen som ikke er planlagte. Oppdragene innebærer hendelser av ordensmessig så vel som strafferettslig karakter (Rønning, 2017). Det vil si at den totale oppdragsmengden består av mer enn kun oppdrag relatert til kriminelle handlinger. Figur 2.1 viser at politiets oppdrag med de tre høyeste prioriteringene, ALARM, 1 og 2 (se figur 2.2), fordeler seg over et bredt spekter av ulike kategorier. De tre hyppigste årsakene til oppdrag er ro og orden, liv og legemsbeskadigelse og trafikk. Oversikten sier ikke noe om varigheten eller viktigheten av oppdragene. En del av oppdragene består av oppgaver som ofte overføres og løses av andre etater enn politiet, som for eksempel Veitrafikksentralen. Disse meldes inn til politiet og vil være en del av den totale oppdragsstatistikken, men de overføres til andre uten at politiets ressurser nødvendigvis er i bruk.



Figur 2.1 Fordeling av politiets oppdrag med de tre høyeste prioriteringene, ALARM, 1 og 2, basert på kategori. Tall for 2016, hentet fra PO.

Det har over lengre tid vært et stort fall i den samlede registrerte kriminaliteten i hele den vestlige verden (The Economist, 2013; Statistisk sentralbyrå, 2017a). Samtidig har behovet for politiets tjenester økt, og kriminaliteten har endret seg og blitt mer kompleks. Rundt 80% av det operative politiets arbeidsmengde består av ikke-kriminelle hendelser (House of Commons, 2015; Police Scotland, u.å). Slike hendelser inkluderer oppgaver knyttet til samfunnets sikkerhet og velferd (som håndtering av sårbare personer, personer med psykiske helseproblemer og savnede personer), beskyttelse, antisosial oppførsel, transport og trafikk. I Storbritannia er det hevdet at behovet for politiets bistand ved ikke-kriminelle hendelser øker på grunn av reduksjon i andre offentlige tjenester (House of Commons, 2015). Politiet blir ofte benyttet som samfunnets sikkerhetsnett, og behovet øker særlig etter normal åpningstid for andre institusjoner.

Tidligere forskning på ressursfordeling i politiet viser at det tradisjonelt har blitt benyttet statistikk på registrert kriminalitet som indikator i analyser for å finne optimal bemanning (Wilson, 2012). Flere har forsøkt å beregne behovet for politiets tjenester, men mangel på pålitelig nasjonal data har ført til et vedvarende fokus på registrert kriminalitet som hoveddriver for arbeidsmengden til operativt politi (Ludwig, Northon og McLean, 2017). Da dette kun står for en del av arbeidsmengden vil det gi et ufullstendig datasett for analyser (College of Policing, 2015). Registrert kriminalitet vil kun vise det som regnes som «tradisjonelle oppdrag» for politiet. Disse blir vanligvis etterforsket og løst i ettertid, men operativt politi svarer også på en stor mengde andre typer oppdrag. Disse fører nødvendigvis ikke til noe etterarbeid, men krever i like stor grad ressurser for politiet og må tas hensyn til i en allokeringsmodell (Wilson, 2012).

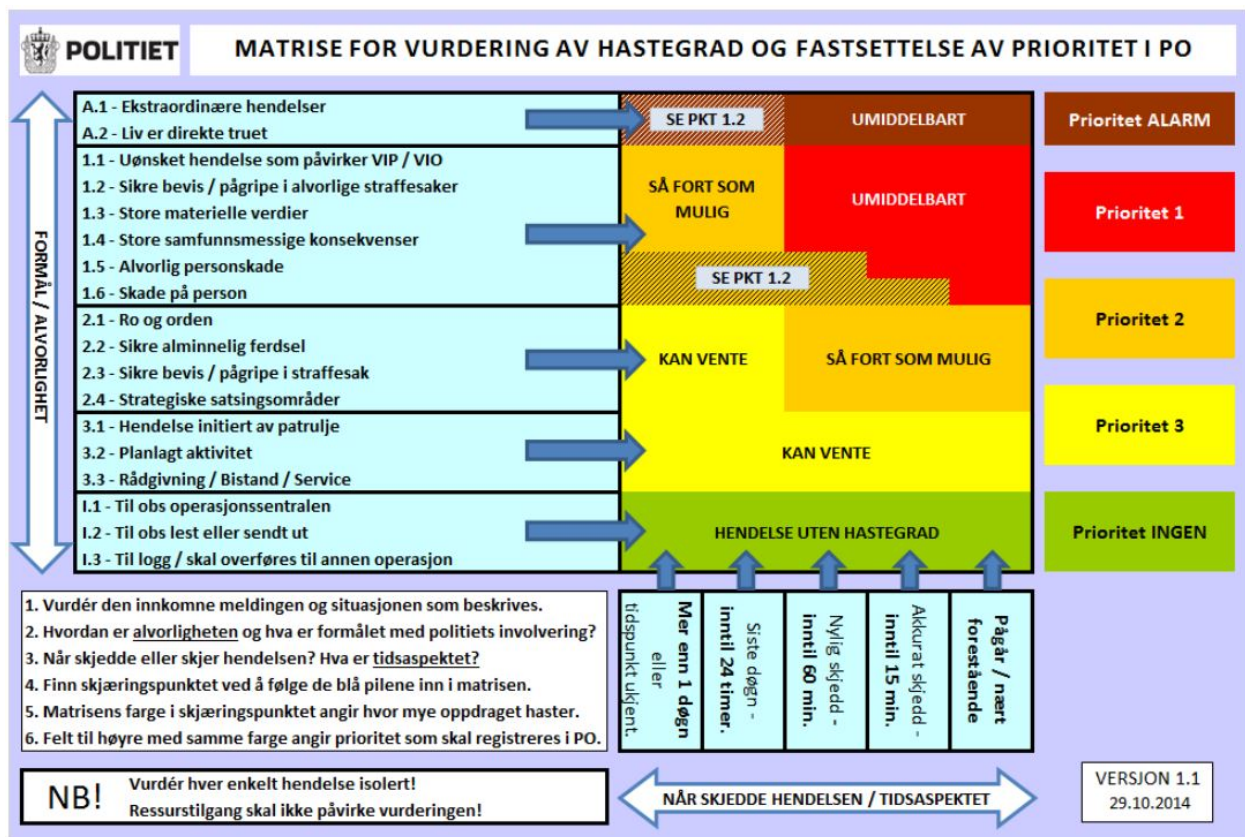
## **Prioritering av oppdrag**

Når operasjonssentralen mottar melding om en hendelse gis oppdraget en prioritet i politiets operative system (PO). Annen relevant informasjon om oppdraget registreres også i PO før, under og etter oppdraget er fullført. Blant annet er det viktig for analysehensyn at koordinater for oppdraget registreres, for å vite i hvilken kommune og i hvilket tilhørende distrikt oppdraget skjer. I 2015 kom det nye retningslinjer for registrering i PO, blant annet for hvordan endt oppdrag skal kodes, og hva de ulike avslutningskodene faktisk betyr<sup>1</sup>. Det ble også etablert nasjonale føringer for hvordan oppdrag skal prioriteres av operasjonssentralen, se matrisen i

---

<sup>1</sup> Se vedlegg 1 for oversikt og forklaring av de ulike avslutningskodene.

figur 2.2. Før 2015 var dette opp til hvert enkelt politidistrikt, som i likhet med registrering av avslutningskodene førte til stor variasjon i registreringspraksisen i og mellom distriktene.

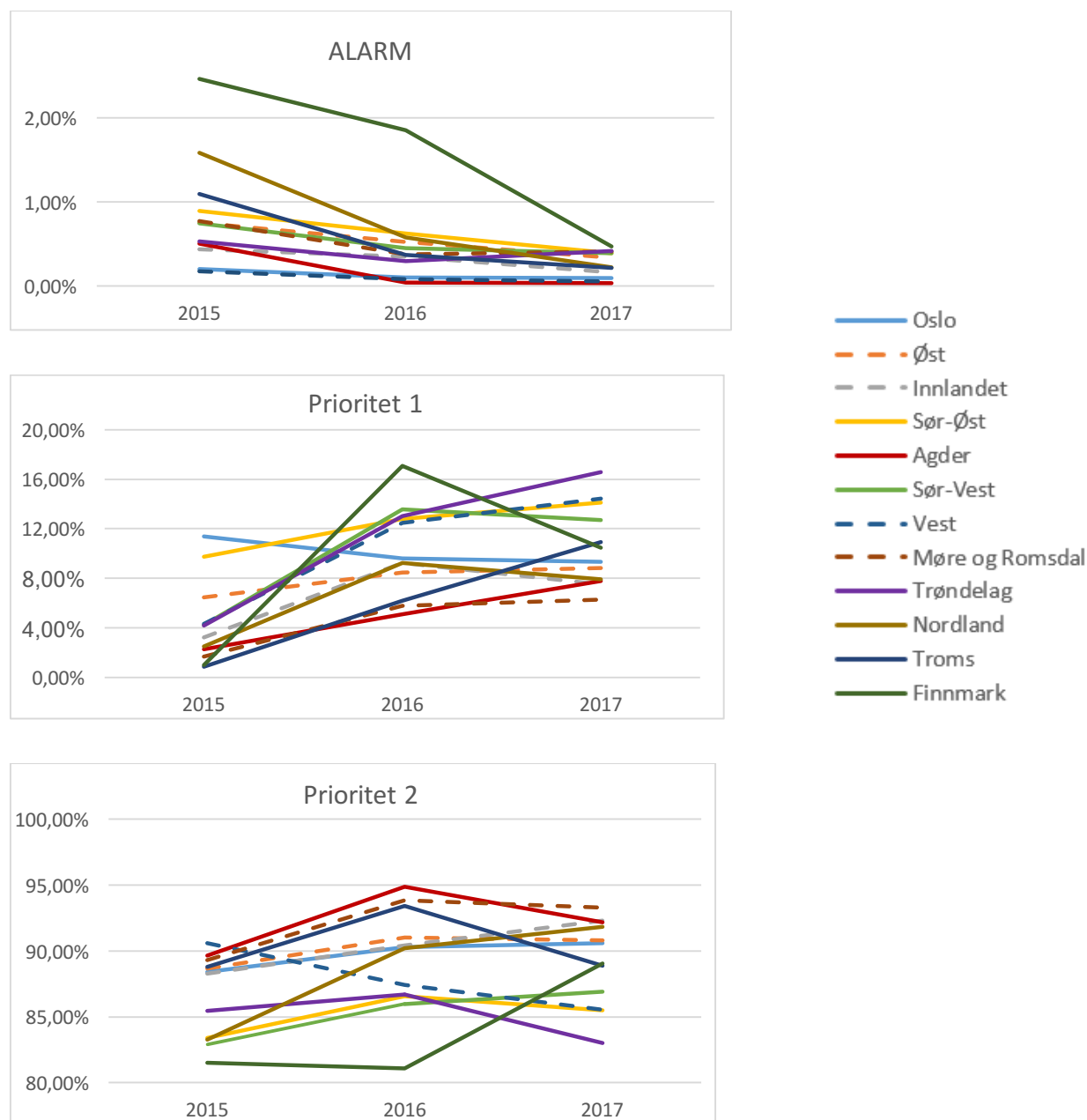


Figur 2.2 Matrise for prioritering av oppdrag i politiet (Kilde: Vest politidistrikt, v/Kjersti Eidsnes).

Figur 2.2 viser at oppdrag prioriteres på fem nivåer: ALARM, prioritet 1-3 og ingen. I denne utredningen fokuseres det på oppdrag med prioritet ALARM, 1 og 2. Hvilken prioritet oppdrag får bestemmes av alvorlighetsgraden ved hendelsen, formålet med politiets involvering og når hendelsen skjer eller skjedde (tidsaspekt). I matrisen er det poengtert at hver enkelt hendelse skal vurderes isolert, og at ressurstilgang ikke skal påvirke vurderingen. Det vil si at selv om distriktet ikke har ressurser tilgjengelig til å håndtere et alvorlig oppdrag umiddelbart, skal det ikke settes lavere prioritet på grunn av dette. Tidligere hadde hver prioritet en enkel forklaring som i større grad kunne tolkes forskjellig, og sammen med varierende opplæring førte dette til ulik registreringspraksis i distriktene (K. Eidsnes, møte, 12. april 2018). Den nye matrisen ble blant annet utarbeidet for at registreringspraksisen skal bli mer samstemt over hele landet. Målet er at samme hendelse skal prioriteres likt uavhengig av hvor i landet den skjer, men det er fortsatt opp til operasjonssentralene i hvert distrikt å bestemme prioritet i PO. Politidistriktene har lokale forskjeller, og de ordensmessige utfordringene og kriminalitetsbildet varierer. Dette



kan føre til ulik prioritering av tilnærmet like oppdrag i forskjellige distrikt (NOU 2013:9). Etter innføringen av de nasjonale retningslinjene har det vært forbedringer og forskjellene er redusert (K. Eidsnes, møte, 12. april 2018).



Figur 2.3 Oversikt over endringer i andelen av registrerte oppdrag med ulik prioritet. Kun oppdrag med prioritet ALARM, 1 og 2 er inkludert, oppdrag med prioritet 3 eller ingen er ikke med i oversikten. Grafer basert på data fra PO.

En sammenligning av andelen til de ulike prioriteringene per politidistrikt for årene 2015 til 2017, vist i figur 2.3, viser at registreringspraksisen har blitt mer samstemt etter innføringen av de nye retningslinjene. Det gjelder spesielt for prioriteringen ALARM, hvor spredningen mellom distriktene er redusert fra ca. 2,5% til ca. 0,5%. Totalt sett er også andelen av

prioriteringen ALARM redusert, og det har resultert i flere oppdrag med prioritet 1. Spredningen i variasjonen mellom distriktene av andelen oppdrag med prioritet 1 og 2 har vært stabil på ca. 10%. Selv om retningslinjene er blitt mer konkrete, vil det alltid være en viss variasjon mellom distriktene. Tabell 2.1 viser at det er totalt sett er svært få oppdrag med ALARM, og en klar overvekt av oppdrag med prioritet 2.

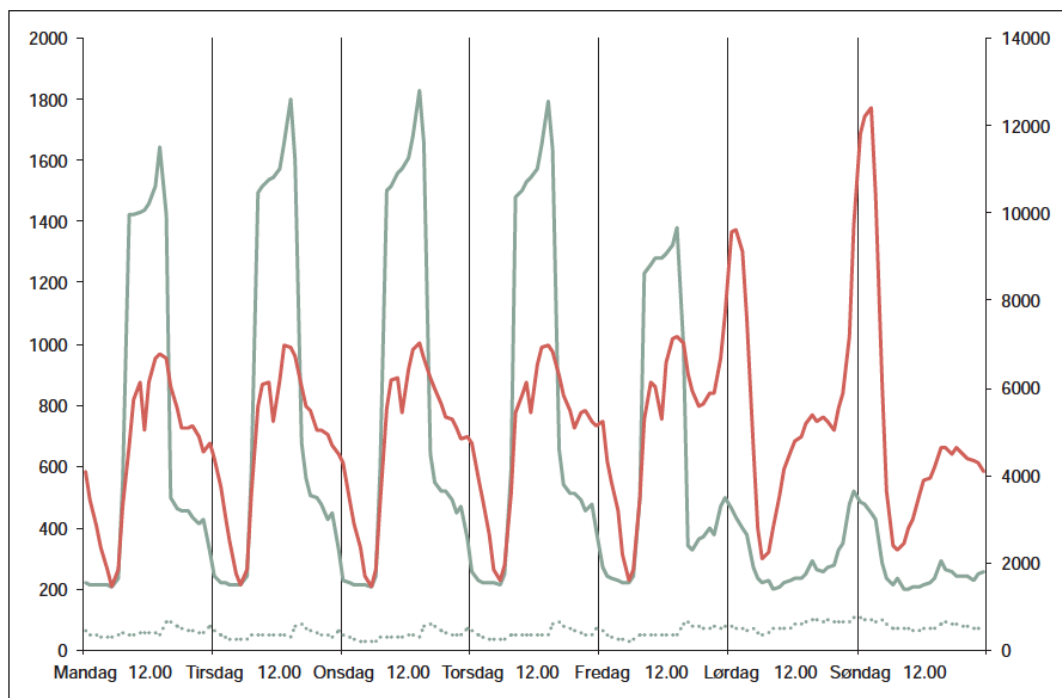
Prioritet	2015	2016	2017
ALARM	0.60%	0.34%	0.23%
Prioritet 1	12.19%	10.25%	10.88%
Prioritet 2	87.22%	89.41%	88.89%

*Tabell 2.1 Fordeling av andelen av de tre høyeste prioriteringene, ALARM, 1 og 2, for Norge for 2015-2017. Tall fra PO.*

Som en del av nærpolitireformen ble den nye arbeidsmetoden *politiarbeid på stedet* innført (Politidirektoratet, 2017a). Politiarbeid på stedet krever flere patruljer, da politistyrkene bruker lengre tid på hvert oppdrag. Målet er at flere oppgaver skal utføres og ferdigstilles på stedet, og at det vil føre til redusert etterarbeid både for det operative politiet og etterforskerne. Denne arbeidsmetoden fører til at det blir vanskeligere for operatørene på operasjonssentralen å prioritere oppdragene. Det er fordi de må foreta en avveining mellom å la patruljene fullføre påbegynt oppdrag eller å rykke ut til neste oppdrag. En mulig virkning av dette er at flere oppdrag får avslutningskode «ikke kapasitet» (K. Eidsnes, møte, 12. april 2018).

### **Når skjer oppdragene og når er politiet på jobb?**

Gjennom analyser basert på et høyt antall oppdrag finner man at behovet for operative polititjenester følger et fast mønster, hvor svært mange av oppdragene skjer i helgene, med fredag og lørdag kveld som aktivitetstopper, se figur 2.4 (NOU 2012:14). Dette mønsteret kan muliggjøre en styring av bemanningen slik at politiet er på jobb når det faktiske behovet er størst, selv om det nødvendigvis ikke er de mest alvorlige oppdragene som skjer ved aktivitetstoppene, da figuren er basert på oppdrag med alle prioriteringene.



Figur 2.4 Oversikt over antall timer operativt personell er på jobb (grønn linje og venstre akse) og antall oppdrag (rød linje og venstre akse). Tall fra PO. Stiplet linje er bidrag fra overtid. Tallene baseres på alle oppdrag, også de med prioritet 3 og ingen (NOU 2012:14).

Fra figur 2.4 ser vi at det er mer operativt politi på jobb dagtid på hverdager enn det er kveld og helg. Det oppstår dermed et gap mellom oppdragsmengde og bemanning på tidspunktene hvor det er høyt antall oppdrag og lav bemanning, og motsatt. I tillegg til å rykke ut på oppdrag, er det andre nødvendige oppgaver som opptar operativt politi på dagtid, blant annet kurs, trening og administrasjon (NOU 2012:14). Dette tilsier at gapet på dagtid hverdager ikke er like stort som figuren viser. Av figuren ser vi at bemanningen er vesentlig lavere i helgene, selv om oppdragsmengden er høyere. Den viser også at helgearbeid samlet sett er en liten del av total arbeidstid.

### Døgnskategorisk bemanning i operativ tjeneste

Politiet har som mål å organisere sine ressurser slik at det oppnås en effektiv og kvalitativ døgnskategorisk tjeneste tilpasset det faktiske behovet (NOU 2013:9). Det er politiets arbeidstidsbestemmelser som setter rammene rundt bruken av personellressurser og nødvendig bemanning for å opprette en døgnskategorisk operativt beredskap. Bemanningens helse, miljø og sikkerhet må samtidig ivaretas. For lav bemanning sammenlignet med faktisk behov kan føre til sikkerhetsproblemer, og gir større arbeidsbelastning for de som er på jobb. Det er utfordrende å planlegge døgnskategorisk bemanning, da for høy bemanning i forhold til faktisk

behov fører til unødvendig bruk av politiets ressurser. Behovet for politiets tjenester baseres på flere ukjente faktorer, og på grunn av krav om tilstedeværelse og responsevne uavhengig av tid og sted er det krevende å fastsette riktig bemanning til enhver tid.

## 2.3 Styring av politiets ressurser

Politidirektoratet får bevilget økonomiske ressurser gjennom årlige tildelingsbrev fra Justis- og beredskapsdepartementet, som utarbeider disse på bakgrunn av Stortingets budsjettvedtak. Tildelingsbrevet gjelder for politi- og lensmannsetaten og legger føringer for hvordan Politidirektoratet fordeler ressursene videre. For 2018 var bevilgningen til Politidirektoratet 17 milliarder kroner (Justis- og beredskapsdepartementet, 2018). Med utgangspunkt i tildelingsbrevet utarbeider Politidirektoratet et årlig disponeringsskriv, som gir grunnlag for planlegging og prioritering av ressursfordelingen for det kommende året (Politidirektoratet, 2014). I tråd med målsettinger gitt gjennom styringssignaler og mål i disponeringsskrivet skal ressursene i politiet benyttes for å opprettholde en tilfredsstillende polititjeneste. Av bevilgningen til Politidirektoratet får politidistriktene totalt tildelt ca. 10 milliarder kroner. Disse midlene fordeles på fire hovedposter: bemanning, eiendom, bygg og anlegg (EBA), materiell og tjenester. Bemanning utgjør rundt 70% av de totale driftsutgiftene for politidistriktene og er dermed den største utgiftsposten (Politidirektoratet, 2017b).

I 2016 ble gjennomsnittlig årsverkskostnad for en politibetjent grovt anslått til å være 1 million kroner (NOU 2017:9). I statsbudsjettet for 2016 ble det bevilget 940 000 kr for hvert nye politiårsverk, hvor 160 000 kr av disse ble holdt igjen av Politidirektoratet for infrastruktur og sentrale støttetjenester. Politidistriktene og særorganene fikk dermed tildelt 780 000 kr per nye politiårsverk i 2016. Nye årsverk i politidistriktene er som regel nyutdannet politi med lavere lønn enn gjennomsnittet, og det vurderes at bemanningsøkningen i nye politistillinger er marginalt finansiert gjennom budsjettet (Justis- og beredskapsdepartementet, 2017).

I dag blir ressurser til bemanning fordelt med utgangspunkt i historiske tildelinger, hvor det justeres for eventuelle endringsbehov avdekket gjennom styringsdialogen (Justis- og beredskapsdepartementet, 2017). Politidirektoratet arbeider nå med utviklingen av en ny og helhetlig modell for fordeling av de tildelte ressursene til politidistriktene. Modellen har foreløpig fått navnet *Ressursmodellen*. Målet er at modellen skal bidra til effektiv ressursbruk i distriktene, og at det skal benyttes en kunnskapsbasert fordeling av ressurser. Informasjonen

fra modellen skal bidra til en bedre forståelse av budsjettsituasjonen i etaten, både hos Politidirektoratet og i politidistriktene, og bidra til langsiktighet i budsjettprosessen.

## 2.4 Oppsummering

I dette kapitlet har vi sett på organiseringen av politiet med fokus på samspillet mellom det operative politiet og operasjonssentralen. Videre i utredningen benytter vi kunnskapen om det operative politiets organisering og oppgaver som et grunnlag for å forbedre delmodellen *variabel operativ modell* i Ressursmodellen, som presenteres i kapittel 4.1. Særlig legges det vekt på at registrert kriminalitet representerer en mindre del av total oppdragsmengde, og dette vil blant annet påvirke utvelgelsen av uavhengige variabler til allokeringsmodellen. For å estimere antall oppdrag tas det utgangspunkt i oppdrag med prioritet ALARM, 1 og 2, da det er disse oppdragene Politidirektoratet ønsker at allokeringsmodellen skal baseres på. Vi skal kun se på tildelingen av ressurser til distriktene basert på operativ arbeidsmengde, og tar derfor ikke hensyn til koordineringen av bemanningen med tanke på når oppdragene skjer.

### 3. Teoretisk rammeverk

I dette kapitlet tar vi for oss relevant teori. Vi har valgt å ta utgangspunkt i økonomisk nytteteori<sup>2</sup>, for å gi en grunnleggende forståelse av optimal fordeling av ressurser. Innledningsvis presenteres pareto-prinsippet for å allokere tilgjengelige økonomiske ressurser mest effektivt. Deretter kommer vi inn på kollektive goder og hvordan John Rawls i sin bok *A Theory of Justice* (1971) mener man skal fordele godene på en rettferdig måte.

#### 3.1 Økonomisk nytteteori

Vi vil først presentere pareto-prinsippet og hvordan dette kan benyttes i analyser for å vurdere hvor god eller dårlig en ressursallokering er. Deretter ser vi på kritikk av pareto-prinsippet, og hvordan samfunnets nytte kan beregnes.

##### **Pareto-prinsippet**

Pareto-prinsippet, utviklet av økonomen Vilfredo Pareto, er et prinsipp for nyttesammenligninger (Grønn, 2008). Pareto-optimalitet er det effektivitetsbegrepet som benyttes mest i økonomisk teori. Begrepet utelukker de realiserbare allokeringene som innehar et visst element av sløsing. En allokering er pareto-optimal dersom det ikke finnes en annen allokering hvor én kan få det bedre uten at noen andre får det verre. Om noen kan få det bedre uten at det går ut over noen andre, kan ikke allokeringen være pareto-optimal. Dersom vi har en allokering som ikke er pareto-optimal, vil det være et element av sløsing, da ressursene ikke blir utnyttet fullt ut. Ved pareto-optimalitet må man ta hensyn til de ressursene som er tilgjengelige, og knappheten av disse, da man ikke kan konsumere mer enn det som er tilgjengelig.

Pareto-optimalitet kan benyttes som et verktøy i analyser for å vurdere hvor god eller dårlig en gitt økonomisk løsning er (Grønn, 2008). Kriteriet for pareto-optimalitet er effektivitet, det vil si at bruken av de tilgjengelige ressursene maksimerer det samfunnsøkonomiske overskuddet.

---

<sup>2</sup> Vi bruker begrepet nytte i denne utredningen, men begrepet velferd er også mye brukt.

En deskriptiv analyse beskriver hva som skjer i en økonomi, og kan settes opp mot en normativ analyse som beskriver hva som bør skje, for å oppnå en optimal økonomisk løsning.

Amartya Sen (1970) kritiserte pareto-prinsippet i boken *Collective Choice and Social Welfare*, hvor han poengterte: «*In short, an economy can be Pareto Optimal and still be perfectly disgusting*». Han mente at ved å allokere alt til én person og ingenting til de andre vil allokeringen likevel være pareto-optimal så lenge personen som har fått alt ikke vil foretrekke mindre av noe. Pareto-prinsippet er således et nyttig teoretisk begrep for å finne den fordelingen som gir mest mulig effektiv ressursbruk, men prinsippet har begrenset nytte i praksis. Pareto-prinsippet vil alltid akseptere utgangsposisjonen, uansett hvor urettferdig denne er, og det er derfor ikke slik at enhver pareto-optimal situasjon er ønskelig (Amundsen og Kreyberg, 1974). I tillegg vil en omfordeling av ressurser og goder som regel gå på bekostning av noen, selv om det gir høyere nytte for samfunnet totalt. At et individs nytte kan bli lavere enn utgangspunktet, gjør at prinsippet blir mindre nøyaktig i praktisk velferdspolitik.

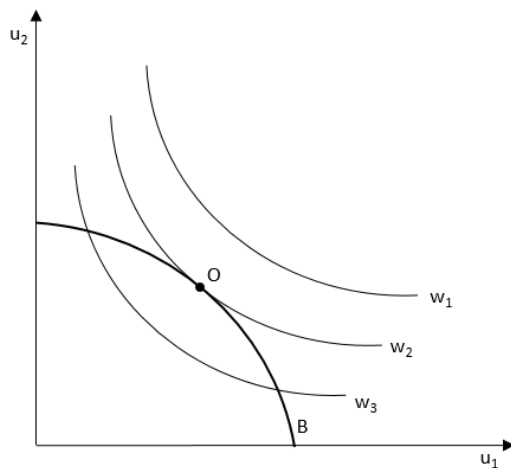
Pareto-optimalitet sier kun noe om effektiviteten av en ressursallokering, og sier dermed ikke noe om hvor rettferdig fordelingen av godene er (Fjeldstad, 1992). For at vi skal kunne finne de pareto-optimale tilstandene som gir høyest nytte i samfunnet, må vi gjøre en normativ vurdering, ved å vekte nytten til ett individ opp mot nytten til et annet individ. Det må alltid være en vurderingsnorm for hvordan forskjellene i interesser skal veies opp mot hverandre. Vektingen foretas ved å etablere en indikator eller funksjon for samfunnets nytte.

I en modell med to individer og to goder kan samfunnets nytte ( $W$ ) uttrykkes som:

$$(1) \quad W = W[U_1(x_{11}, x_{21}), U_2(x_{12}, x_{22})]$$

Uttrykket viser samfunnets nytte som en funksjon av individenes nyttenivå,  $U_1$  og  $U_2$ , som igjen er funksjoner av individ 1 og individ 2 sitt konsum av godene  $x_i$ . Samfunnets nytte vil øke i individenes nytte, og formen for funksjonen  $W$  uttrykker samfunnets vurdering av hvordan individenes nytte bør telle i forhold til hverandre. En marginal nytteøkning for individ 1,  $\delta U_1/\delta U_1$ , og tilsvarende for individ 2,  $\delta U_2/\delta U_2$ , kan oppfattes som samfunnets verdsettelse av den marginale nytten for de to individene. Ved å plote funksjonen for samfunnets nytte inn i et koordinatsystem der aksene består av de to individenes nytter, får man et sett med iso-nyttekurver ( $W_i$ ). Individene vil være indifferent langs samme nyttekurve. Den marginale substitusjonsrate viser forholdet mellom økningen av ett gode og reduksjon av et annet gode i

ulike punkter på en indifferenskurve (Gramstad, 2013). Under forutsetning av at samfunnets marginale substitusjonsrate mellom nytten til individ 1 og individ 2 er avtagende, og at den marginale nytten er positiv, er iso-kurvene fallende og krummet mot origo. I figur 3.1 er nyttekurvene ( $W_i$ ) og budsjettbeskrankningen (nyttmulighetskurven) ( $B$ ) tegnet inn med optimal nytte, ( $O$ ). Optimal nytte finnes der budsjettbeskrankningen berører en av nyttekurvene, det vil si der helningen til nyttekurven og budsjettbeskrankningen er lik (den marginale substitusjonsbrøk) (Fjeldstad, 1992).



Figur 3.1 Pareto-optimalitet illustrert grafisk (Fjeldstad, 1992).

## 3.2 Kollektive goder

I økonomisk teori skilles det mellom private og kollektive goder. Et privat gode kan kun forbrukes av én person på ett tidspunkt, mens et kollektivt gode kan brukes av flere samtidig, og det likevel er nok til alle (Østre, 2009). Kollektive goder er som regel finansiert av vridende skatter<sup>3</sup> som innebærer at det oppstår et dødvektstap i samfunnet. Dødvektstapet er det tapet som oppstår når en skatt fører til ineffektiv ressursutnyttelse av godet. Når vridende skatter finansierer det kollektive godet må en person gi opp litt av sitt private gode for å få én enhet mer av det kollektive godet (Stiglitz og Dasgupta, 1971).

Kollektive goder har ifølge Grønn (2008) to egenskaper:

---

<sup>3</sup> Inntektsskatt er et eksempel på vridende skatter.



1. Godet er ikke-eksklusivt, det vil si at ingen kan stenges ute fra forbruk av godet.
2. Godet er ikke-rivaliserende, det vil si at én persons forbruk av godet ikke vil gå på bekostning av forbruket av samme gode for en annen person.

Den norske velferdsmodellen er bygget på at det offentlige tar ansvar for viktige samfunnsoppgaver, og på denne måten kommer oppgavene og deres løsninger hele befolkningen til gode (Meld. St. 29 (2016-2017)). Disse samfunnsoppgavene omfatter kollektive goder, som for eksempel politi, forsvar og rettsvesen. Norge har en stor offentlig sektor, både målt i tilbud av tjenester og i sysselsetting, og det er viktig med en effektiv bruk av samfunnets ressurser og lik tilgang til tjenestene for alle. Inntekts- og velstandsvekst i befolkningen fører normalt sett til større etterspørsel etter mange av de tjenestene som i dag er et offentlig ansvar. I tillegg kan økt inntekt føre til økte forventninger til tjenestenes standard og omfang.

### 3.3 Rettferdighetsteori

Aristoteles mente alle er enige om at rettferdighet i fordeling innebærer likhet. Ulike rettferdighetsteorier gir ulik fordelingspolitikk, og kan klassifiseres etter hvilken type likhet de krever (Bojer, 2004). Dette kan være like rettigheter, like muligheter, like ressurser eller lik nytte. Det er vanlig å skille mellom likhet i muligheter og likhet i utfall eller resultat. Resultatet er bestemt av både menneskers frie valg og av de mulighetene de har til å velge. Ronald Dworkin (1981) presiserte at likhet i muligheter er det samme som likhet i ressurser. Det kan derfor argumenteres for at det rettferdige er å gjøre mulighetene likest mulig, og godta at det oppstår ulikheter som skyldes egne valg.

John Rawls presenterte i boken *A Theory of Justice* (1971) en ny rettferdighetsteori, *Justice as Fairness*<sup>4</sup>. I tillegg til å være et gode i seg selv, er rettferdighet nødvendig for å utvikle et stabilt samfunn gjennom harmoni og samarbeid mellom alle klasser og grupper i samfunnet. Rawls utledet to grunnleggende prinsipper for politiske institusjoner for fordeling i et rettferdig samfunn:

---

<sup>4</sup> Både *justice* og *fairness* oversettes til rettferdighet på norsk, vi velger derfor ikke å oversette navnet på denne teorien.

- 1) Alle har rett på de samme grunnleggende rettighetene (frihetsprinsippet).
- 2) Sosial og økonomisk ulikhet skal kun tillates dersom de begge er til det beste for de svakest stilte, og bygger på full formell likhet i muligheter (likhetsprinsippet).

Ut fra disse prinsippene mener Rawls (1971) at viktige ressurser (primærgoder) skal fordeles likt, med mindre en ulik fordeling er til fordel for de som kommer dårligst ut. Rawls argumenterer *mot* at størst mulig samlet nytte gir en rettferdig fordeling. Det er ikke noe galt med selve nytteteorien, men han er uenig i prinsippet om å fordele etter den enkeltes nytte for så å summere nyttene. Blant annet mener Rawls at en fordeling etter nytte er uetisk, siden det finnes mennesker med umoralske preferanser. Verken Rawls eller andre politiske filosofer mener at det kan bevises vitenskapelig hva som er en rettferdig fordeling av goder. Hver enkelt må finne ut hva en selv mener er en rettferdig fordeling. Samtidig vil det være en forutsetning for et stabilt samfunn at det er en rimelig grad av oppslutning om hva som er rettferdig (Rawls, 1971).

Teoriene som er gjennomgått i dette kapitlet diskuteres videre i analysedelen opp mot allokeringmodellene vi utarbeider. Allokeringmodellen skal gi en rettferdig fordeling av ressursene til politidistriktene. Samtidig ønsker vi en god fordeling for å unngå sløsing av ressurser.

## 4. Empirisk rammeverk: Allokeringermodeller

I dette kapittelet presenteres tre allokeringermodeller for fordeling av ressurser i politiet. Først ser vi på *Ressursmodellen* som er under utarbeidelse av Politidirektoratet (2018), som skal benyttes for å fordele ressurser til bemanning i politiet i Norge. Videre tar vi for oss *Police Resource Model* utviklet av den Heyer m. fl. (2008) med formål å finne optimal fordeling av antall politibetjenter til hvert politiområde i New Zealand. Deretter ser vi på *Police Allocation Formula* og utarbeidelsen av en ny modell for å fordele ressurser basert på estimert arbeidsmengde til hvert distrikt i Storbritannia (Ludwig, Northon og McLean, 2017). Til sist vil vi se på likheter og ulikheter ved de presenterte allokeringermodellene, og diskutere hvilke faktorer som bør være med i utarbeidelsen av en god allokeringermodell for Politidirektoratet. Disse allokeringermodellene er valgt ut fordi de benyttes i land som kan sammenlignes med Norge hva gjelder struktur, organisering og befolkningssammensetning. Det er få tilgjengelige detaljerte skandinaviske eller engelskspråklige publikasjoner som omhandler allokeringermodeller i politiet. Dette begrenser utvalget av modeller som kan studeres.

### 4.1 Ressursmodellen i Norge

Politidirektoratet er nå i en prosess hvor de utarbeider en ny allokeringermodell for ressursfordeling til politidistriktene. Dagens modell fungerer dårlig, og det er derfor et ønske om en ny allokeringermodell. I dette delkapittelet vil vi gå nærmere inn på de ulike komponentene i Ressursmodellen, med fokus på variabel operativ modell.

#### Bakgrunn for ny modell

Politidirektoratet utviklet i 2003 en modell for å fordele bemanningen til politidistriktene. Den ble utviklet i samarbeid med konsultentselskapet Fürst og Høverstad, og fikk derfor navnet Fürst- og Høverstadmodellen (F-H-modellen). Modellen ble tatt i bruk i 2005. Den skulle bidra til et mer rettferdig system, ved at distriktene fikk ressurser beregnet ut fra egenskapene til hvert distrikt, slik at de kunne ivareta oppgavene sine på en likeverdig måte og samtidig være sikret forutsigbarhet. F-H-modellen er formelt sett den ressursmodellen som benyttes av politiet i dag, men blir i praksis kun benyttet ved fordeling av *nye* stillinger i etaten.

Analysene bak F-H modellen tok utgangspunkt i regresjonsmodeller med anmeldte saker i hvert politidistrikt som avhengig variabel. Det ble hentet inn informasjon om egenskapene til hvert

distrikt basert på sosioøkonomiske og demografiske forhold som uavhengige variabler. Det ble funnet sterke sammenhenger mellom behovsutløsende drivere og kriminalitet i distriktene (Politidirektoratet, 2002). Målet var å lage en enkel og robust modell, men med mange ulike faktorer for forskjellige deler i politiet ble den komplisert å bruke i praksis

De siste årene har Politidirektoratet gått delvis bort fra F-H-modellen, og benytter heller andre vurderinger og kriterier for å fordele stillinger til politidistriktene. Det har blant annet blitt benyttet en budsjettprosess med utgangspunkt i historiske tildelinger, hvor det har blitt justert for endringsbehov funnet gjennom styringsdialogen (Justis- og beredskapsdepartementet, 2017). F-H-modellen hadde svakheter, blant annet at innholdet var komplisert å forstå og modellen var svært detaljert. Det har vært store endringer i politiet som modellen ikke fanget opp, og i tillegg ble det avdekket svakheter ved modellens empiriske grunnlag.

På bakgrunn av dette, arbeider Politidirektoratet nå med utviklingen av en ny modell for bemanning og ressursdisponering til politidistriktene. Det foreløpige navnet på modellen er Ressursmodellen (Politidirektoratet, 2018). Målet med Ressursmodellen er å sikre en effektiv, stabil og langsiktig budsjetteringsprosess for politidistriktene.

## **Formål med Ressursmodellen**

Når modellen blir tatt i bruk, vil den ha flere formål for Politidirektoratet (2018), blant annet å:

- danne et felles kunnskapsgrunnlag som Politidirektoratet og politidistrikt kan bruke i styringsdialogen
- gi incentiver til mer effektiv ressursbruk i politidistrikt
- gi et kunnskapsgrunnlag som kan brukes i fordeling av ressurser til politidistrikt
- gi et kunnskapsgrunnlag som kan gi politi- og lensmannsetaten en oversikt over overordnet ressursbehov i distriktet – i et 1-4-års perspektiv
- gi Politidirektoratet et verktøy for å kommunisere til Justis- og beredskapsdepartementet hva politidistriktenes realistiske ressursbehov er i årene fremover
- være et viktig arbeidsdokument i arbeidet med flerårig virksomhetsplan

Politidirektoratet har som mål at modellen skal være enkel i bruk og at den kan brukes over lenger tid. Ressursmodellen vil kun benyttes for ressursdisponering til politidistriktene, ikke til særorganer og andre enheter. Modellen vil beskrive et «nødvendig» budsjettbehov i hvert

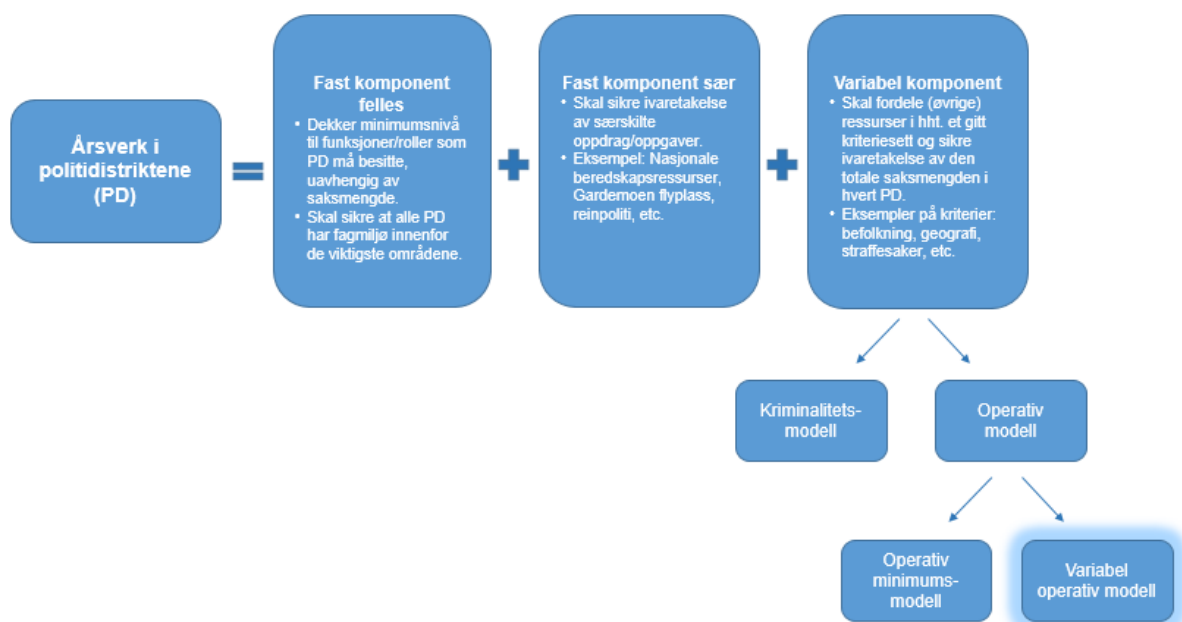
enkelt distrikt og omfatte hele budsjettet til politidistriktet. Den tar utgangspunkt i følgende budsjettposter:

1. bemanning
2. eiendom, bygg og anlegg (EBA)
3. materiell
4. tjenester

Disse fire budsjettpostene utgjør fire modeller som til sammen utgjør Ressursmodellen.

## Nærmere om bemanningsmodellen i Ressursmodellen

I Ressursmodellen er det lagt betydelig vekt på bemanningsmodellen, se figur 4.1, da driftsutgiftene utgjør den største utgiftsposten for politidistriktene, ca. 70% (Politidirektoratet, 2017b). De andre utgiftene er i større eller mindre grad personellrevet (for eksempel husleie- og materiellutgifter). Bemanningsmodellen inkluderer behovet for både sivile, politi- og juriststillinger. Personellbehovet genereres ut fra drivere for etterspørsel etter polititjenester. Modellen tar hensyn til at hvert politidistrikt har et minimumsbehov for antall ansatte.



Figur 4.1 Illustrasjon av bemanningsmodellen i Ressursmodellen for årsverk i politidistriktene (Politidirektoratet, 2018).

Vi vil først presentere de tre komponentene fast komponent felles, fast komponent sær og variabel komponent. Deretter går vi nærmere inn på delmodellene i variabel komponent.

### **Fast komponent felles**

Fast komponent felles består av antall årsverk som kreves for å dekke det minimumsnivået av funksjoner som er uavhengig av saksmengde og oppdrag i et politidistrikt. For å beregne dette behovet ble det tatt utgangspunkt i 43 funksjoner beskrevet i *Rammer og retningslinjer for etablering av nye politidistrikt* utarbeidet av Politidirektoratet.

### **Fast komponent sær**

Fast komponent sær viser til antall årsverk som er nødvendig for at særskilte oppdrag og behov blir ivaretatt. For å beregne særlige behov tas det utgangspunkt i innmeldte behov for særoppgaver fra hvert distrikt. For distriktene som ikke melder inn behov blir det tatt utgangspunkt i tidligere innmeldte behov.

Med særlige behov menes oppgaver som har et eller flere av disse kjennetegnene (Politidirektoratet, 2018):

- Politidistriktet har fått et nasjonalt ansvar.
- Oppgaven er drevet av ekstraordinære utfordringer for politidistriktet.
- Oppgaven er unik for politidistriktet.
- Oppgaven er av en slik karakter at det ikke kan karakteriseres som en del av de «normale» politioppgavene. Da vil oppgaven gjerne være regulert av et eget oppdragsbrev fra Politidirektoratet.

Flere av politidistriktene har ikke særlige behov gitt denne definisjonen.

### **Variabel komponent**

Variabel komponent skal fordele øvrige ressurser etter gitte kriterier, og dermed sikre at den totale saksmengden i hvert politidistrikt blir ivaretatt. Variabel komponent er delt inn i en «kriminalitetsmodell» og en «operativ modell». Førstnevnte fordeler stillinger til forebygging, etterforskning og etterretning. Operativ modell fordeler stillinger til beredskapen i politidistriktene.

### **Kriminalitetsmodell**

Kriminalitetsmodellen skal fange opp kriminaliteten i hver kommune, og basert på dette fordeles ressurser til forebygging, etterforskning og etterretning (Politidirektoratet, 2018). Kriminaliteten i en kommune vil variere fra år til år. Variasjonen kan skyldes tilfeldigheter, enkeltstående hendelser, at kriminalitetsbildet endres eller prioriteringer internt i distriktet.

Fordi det er ulike faktorer som fører til kriminalitet, vil ikke historiske data på anmeldelser være et godt mål på fremtidig kriminalitet. Modellen er basert på analyser som er gjennomført for å finne underliggende faktorer på hva som driver kriminaliteten i hver kommune, og ikke skyldes tilfeldigheter.

### **Operativ modell**

Den operative delen i variabel komponent er delt inn i to modeller, «operativ minimumsmodell» og «variabel operativ modell», hvor sistnevnte er fokus i denne utredningen.

#### *Operativ minimumsmodell*

Denne delmodellen skal fange opp et minimumsnivå for bemanning per politidistrikt. Dette blir gjort i et avansert kartverktøy (ArcGis), hvor det beregnes hvor mange patruljebiler som er nødvendig for at politiet skal kunne nå 90 prosent av befolkningen innen 45 minutter. Resultatene gir en oversikt over antall patruljebiler per politidistrikt som er nødvendig for å ha «minimumsberedskap». I den første versjonen av Ressursmodellen ble det lagt til grunn at alle distriktene hadde døgnskategorisk bemanning. Antall patruljebiler beregnet fra ArcGis ble derfor multiplisert med 18 årsverk (9 årsverk \* 2 stk per patruljebil), tilsvarende det som kreves for å dekke en døgnskategorisk bemanning (NOU 2013:9). Etter en nylig gjennomgang av Ressursmodellen tar Politidirektoratet nå hensyn til at flere av distriktene ikke har døgnskategorisk bemanning, og det legges derfor til grunn 8-timers dagvakt i beregningen. Antall patruljebiler beregnet fra ArcGis blir nå multiplisert med 8 årsverk (4 årsverk \* 2 stk per patruljebil), som tilsvarer litt mer enn det antallet årsverk som skal til for å dekke en 8-timers dagvakt (A. Østby, e-post, 26. april 2018).

Skjer det to oppdrag på to ulike steder innenfor ett område beregnet for én patrulje, vil ikke patruljen klare å dekke begge oppdrag. Modellen klarer ikke å fange opp samtidskonflikter. Modellen vil på en god måte fange opp ressursbehov i geografisk store distrikt, distrikter med store avstander mellom mellomstore byer/tettsteder og/eller vanskelig fremkommelighet innad distriktet (Politidirektoratet, 2018). Modellen egner seg ikke til å beregne et minimumsnivå for geografisk små distrikt og kortere avstander, som Oslo politidistrikt. Her er det lagt inn manuelle justeringer.

#### *Variabel operativ modell*

Denne delmodellen skal beregne forventet oppdragsmengde per politidistrikt, slik at de distriktene som har mange oppdrag, vil få tildelt flere årsverk for å håndtere disse. Modellen

baseres på objektive faktorer og forholder seg ikke til historisk oppdragsmengde, kapasitet eller prioriteringer. Objektive faktorer benyttes for å få frem variasjonene i befolkningen i hvert distrikt som fører til oppdrag, for eksempel utdanningsnivå, inntektsulikhet og alder. Modellen er basert på resultater fra lineære regresjonsmodeller, estimert ved bruk av OLS på paneldata. Regresjonsmodellene brukes for å måle effekten av underliggende objektive faktorer som driver oppdragsmengden til kommunene, og som ikke skyldes tilfeldigheter. For å utlede variabel operativ modell er det benyttet en regresjonsmodell med en rekke variabler som bygger på kommunedata fra 2007 til 2015. Fire av variablene i modellen ble statistisk signifikante, se tabell 4.1 og ligning (2)<sup>5</sup>.

Variabel	Forklaring	Koeffisient
Menn 20-44	Menn i alderen 20-44 som andel av alle innbyggere i kommunen.	1,847 <sup>***</sup>
Inntektsulikhet	Andel personer som lever i en husholdning med samlet inntekt under 60% av medianen i Norge.	1,171 <sup>***</sup>
Ikke-vestlige innvandrere	Ikke-vestlige innvandrere som andel av alle innbyggere i kommunen.	1,399 <sup>***</sup>
Skilsmisser	Antall skilsmisser per tusen innbyggere i kommunen.	2,857 <sup>*</sup>

R <sup>2</sup>	0.221
Observasjoner	207

\*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

Tabell 4.1 Variabler som inngår i variabel operativ modell i Ressursmodellen (Politidirektoratet, 2018; A. Østby, e-post, 31.januar 2018).

$$(2) \quad oppdrag1000_{it} = \alpha - \beta_1 menn2044_{it} + \beta_2 eu60_{it} + \beta_3 ikkevestlig_{it} + u_{it}$$

Modellen som fremkommer av ligning (2) gir et estimat på antall forventede oppdrag per kommune, og dette summeres opp per distrikt, som vist i ligning (3). Deretter beregnes det i ligning (4) en vekt per politidistrikt, gitt ved estimert antall oppdrag per politidistrikt som andel av totalt antall estimerte oppdrag i hele landet. Vektene til politidistriktene benyttes så for å fordele ressursene for bemanning til operativ tjeneste for hvert politidistrikt.

<sup>5</sup> Se vedlegg 2 for oversikt over ulike modeller som Politidirektoratet vurderte å benytte som variabel operativ modell.



(3)

$$distrikt_{jt} = \sum_{kom. i dist.} modellverdi_{it} * \frac{innbygger_{it}}{1000}$$

Vekten til distrikt  $j$  er størrelsen på  $distrikt_{jt}$ , relativt til hele landet:

$$(4) \quad vekt_{jt} = \frac{distrikt_{jt}}{\sum_1^{12} distrikt_{jt}}$$

## 4.2 Police Resource Model i New Zealand

Politiet i New Zealand er organisert som én statlig enhet med nasjonalt og lokalt ansvar, og er delt inn i 12 politidistrikt, som igjen er delt inn i 50 politiområder (New Zealand Police, u.å). I New Zealand har fordelingen av ressurser til politidistriktene vært basert på innbyggertallet i hvert distrikt. Dette førte til at det operative politiet ikke nødvendigvis fikk de ressursene de hadde behov for, for å dekke det totale behovet i deres område, da innbyggerne i de ulike områdene har ulike egenskaper som skaper ulike behov. Den Heyer m. fl. (2008) utviklet på bakgrunn av dette en økonometrisk allokeringmodell for å finne optimal fordeling av antall politibetjenter, kalt *Police Resource Model*. Modellen ble brukt som grunnlag for en allokeringformel for New Zealands politi. Basert på landets sosioøkonomiske og sosiodemografiske data vil modellen, ved å bruke lineær regresjon, kunne finne optimal politidekning i et område (den Heyer m. fl., 2008).

Det er tidligere blitt kritisert at økonomer i liten grad har vært en del av forskningen som omhandler ressursfordeling i politiet. Mye av forskningen er utført av sosiologer og kriminologer, og litteraturen på området er gjerne forvirrende og motsigende (DiIulio, 1996). Det har vært en oppfatning at flere politibetjenter vil redusere kriminaliteten og at «flere blir sett på som bedre, og færre blir sett på som verre» (Bayley, 1998, s. 6, egen oversettelse). Tidligere forskning på ressursfordeling gir ingen god indikator på om økt politidekning i et område reduserer kriminaliteten. Det har ikke blitt etablert en sammenheng mellom sosioøkonomiske og sosiodemografiske variabler og antall politibetjenter i et område fordi det kan være forskjellige variabler som påvirker bemanningen og kriminalitetsnivået. Det vil derfor være nyttig å se på sammenhengen mellom de sosioøkonomiske og sosiodemografiske forholdene i et område, antall politibetjenter og kriminalitet (den Heyer m. fl., 2008).

Fra økonomisk litteratur vil det å finne optimalt antall politibetjenter kunne ses på som et endogenitetsproblem, da antall politibetjenter kan påvirke kriminaliteten i området, og kriminaliteten kan påvirke antall politibetjenter. Studien til den Heyer m. fl. (2008) benytter en rekke statistiske metoder og inkluderer mangler fra tidligere forskning for å undersøke ulike sosioøkonomiske og sosiodemografiske variabler som kan være med på å påvirke behovet for bemanning i et geografisk område.

### **Utarbeidelsen av en allokeringsformel**

Den avhengige variabelen i Police Resource Model er estimert behov for antall politibetjenter i et område. Da datamaterialet er basert på antall politibetjenter i hvert område vil modellen forklare dagens allokering, og ikke nødvendigvis estimere optimal allokering. Avhengig variabel er en funksjon av 25 ulike sosioøkonomiske, sosiodemografiske og politirelaterte uavhengige variabler<sup>6</sup>. De uavhengige variablene er basert på erfaringer og litteratur fra andre land, og har en antatt sammenheng med bemanningsbehovet i politiet (den Heyer m. fl., 2008). Variabler som ble inkludert var blant annet om politiområdet var landlig eller urbant, og ulike sosiale faktorer som alder, kjønn, inntektsnivå, etnisitet og utdanningsnivå. Antall politioppdrag, nivået av kriminalitet og oppklaringsprosent ble inkludert som uavhengige variabler, da den Heyer m. fl. (2008) mener disse har en naturlig effekt på politiets arbeidsmengde. Disse variablene vil være påvirket av antallet politibetjenter, og det er tvilsomt at disse variablene er uavhengige fra den avhengige variabelen. Dette kan føre til et endogenitetsproblem i modellen. Den tidligere modellen i New Zealand baserte seg på befolkningen i hvert distrikt, men i Police Resource Model brukes befolkningen i hvert område for å fange opp flere nyanser som kan være med å påvirke behovet. For å utvikle en allokeringsformel ble det gjennomført lineær regresjon med en «generell-til-spesifikk» tilnærming. I regresjonsanalysen ble alle de 25 uavhengige variablene inkludert og det ble eksperimentert med ulike kombinasjoner av variablene for å forsøke å fastslå hvilke av de uavhengige variablene som har en effekt på den avhengige variabelen, antall politibetjenter (den Heyer m. fl., 2008).

Av de 25 uavhengige variablene basert på erfaringer fra andre land, ble ni variabler funnet signifikante, vist i tabell 4.2. At flere av de opprinnelige uavhengige variablene ikke ble

---

<sup>6</sup> Se vedlegg 3 med forklaringer til variablene i Police Resource Model.

inkludert viser at det er forskjeller fra land til land på hva som kan påvirke behovet for bemanning. De signifikante uavhengige variablene ble benyttet i den endelige allokeringsformelen. Modellen forklarer mye av variasjonene i den avhengige variabelen, og har en forklaringskraft på ca. 80%. Grunnet inkluderingen av politirelaterte ikke-uavhengige variabler er trolig den faktiske forklaringskraften lavere. I tillegg til de inkluderte variablene er det en eller flere andre variabler som ikke er blitt identifisert i studien som vil påvirke behovet for antall politibetjenter.

## Resultat

Tabell 4.2 viser en oversikt over variablene som ble funnet signifikante i Police Resource Model. Tabellen er inkludert i den publiserte studien til den Heyer m. fl. (2008). Kun to av variablene gir koeffisienter og standardavvik som kan tolkes. De resterende variablene gir ikke mening med tanke på tilhørende T-verdi<sup>7</sup>. Vi har vært i kontakt med en av forfatterne av studien, Garth den Heyer. Han er enig i at tabellen er misvisende, og mener dette er et resultat av estimeringsmetoden som ble benyttet. I studien er resultatene beskrevet ved å se på effekten de uavhengige variablene har på den avhengige variabelen. Denne beskrivelsen samsvarer med fortegnene på T-verdiene til variablene, og vi vil videre i utredningen basere tolkningen av resultatene på disse T-verdiene.

Variabel	Koeffisienter	St. avvik.	T-verdi	p-verdi
Europeisk etnisitet	83,68	14,69	5,62	0,00
Annen etnisitet	555,84	127,56	4,36	0,00
Menn 15-19	-0,01	0,00	-2,38	0,02
Menn 20-24	0,02	0,00	3,70	0,00
Oppdrag	0,00	0,00	7,89	0,00
Kriminalitetsnivå	0,01	0,00	5,24	0,00
Oppklaringsprosent	0,01	0,00	3,12	0,00
Fulltidsansatte	0,00	0,00	-6,03	0,00
Inntekt over NZD 50 000	0,00	0,00	3,79	0,00

*Tabell 4.2 Oversikt over variablene som ble funnet signifikante i Police Resource Model, gjengitt fra den Heyer m. fl. (2008).*

Resultatene fra regresjonsanalysen, vist i tabell 4.2, viser at det er ulike sosioøkonomiske og sosiodemografiske variabler som påvirker behovet for bemanning. Funnene indikerer blant

---

<sup>7</sup> T-verdi beregnes som koeffisient delt på standardavvik. Koeffisienten og T-verdien til en variabel vil alltid ha likt fortegn, da standardavviket alltid er positivt.

annet at variabelen menn mellom 15-19 år påvirker behovet for politi i et område negativt, mens variabelen menn mellom 20-24 påvirker positivt (den Heyer m. fl., 2008). Det negative forholdet indikerer at det er behov for færre politibetjenter jo flere menn mellom 15-19 år det er. Dette kan forklares ved at aldersgrensen på alkohol var 20 år da studien ble gjennomført og at trafikkpoliti ikke er inkludert i analysen. Det ble også gjort et signifikant positivt funn for variabelen for den høyeste inntektsgruppen. En mulig forklaring er at denne gruppen indirekte er med på å finansiere politiet ved at de betaler en større andel av skatten og dermed er med på å øke bemanningen i området. Det at variablene for lavere inntektsgrupper ikke ble signifikante i denne studien strider mot tidligere kriminologisk litteratur. Den Heyer m. fl. (2008) har ingen videre diskusjon rundt dette, men det kan skyldes multikollinearitet mellom inntektsvariablene. Tidligere funn viser at det er en viss sammenheng mellom lavere sosioøkonomiske grupper og antall politibetjenter, da disse gruppene gjerne utfører kriminelle handlinger for å kompensere for lav inntekt (den Heyer m. fl., 2008; Boulton m. fl., 2016). Variablene for andelen personer med europeisk og annen etnisk bakgrunn ble begge positivt signifikante i analysen<sup>8</sup>. Majoriteten av befolkningen i alle de 50 politiområdene er av europeisk etnisitet, og det er derfor naturlig at de vil stå for en stor andel av behovet av politi. Variabelen annen etnisitet kan forklares ved at immigrasjonssaker opptar ressurser i politiet. Alle de tre politirelaterte uavhengige variablene ble signifikante (den Heyer m. fl., 2008).

Den Heyer m. fl. (2008) argumenterer for at Police Resource Model er en god allokeringmodell for politiet i New Zealand. Modellen baserer seg på objektive variabler for å fordele bemanningen og benytter data på politiområdenivå fremfor distriktsnivå for å få frem forskjellene innad i distriktene. De mener at det tidligere ikke har vært god nok forståelse av forholdet mellom sosiale, økonomiske og demografiske faktorer, og bemanning i et område. I tillegg til å se på befolkningen i et område, inkluderes ulike sosioøkonomiske og sosiodemografiske variabler i modellen for å utforske dette forholdet. Sammenlignet med tidligere modeller som kun baserer seg på befolkningen, vil Police Resource Model være en forbedring av hvordan fordelingen av bemanningen til områdene skjer og vil være enklere å forstå for politiet (den Heyer m. fl., 2008).

---

<sup>8</sup> Befolkningen ble delt inn i fem grupper basert på etnisk bakgrunn: maori, stillehavsområdet, europeisk, asiatisk og annen.

## 4.3 Police Allocation Formula i Storbritannia

Politiet i Storbritannia er inndelt i 45 selvstendige politidistrikt med ansvar for hvert sitt geografiske område. Finansieringen av politidistriktene består av statlige bevilgninger (ca. 62 %), lokal beskatning (ca. 24 %) og andre inntekter (ca. 14%), som for eksempel sikkerhet ved arrangementer. Innenriksdepartementet fordeler de statlige bevilgningene ved hjelp av modellen *Police Allocation Formula* fra 2005 (Ludwig, Northon og McLean, 2017). Denne modellen har fått kritikk for å være utdatert, for kompleks, vag og urettferdig (National Debate Advisory Group, 2015). Regjeringen utarbeidet derfor en ny og enklere modell i 2015, men det viste seg at denne inneholdt grove statistiske feil (Ludwig og McLean, 2016). Det er per dags dato ikke implementert en ny modell for fordeling av bevilgningene til politiet (Home Office News Team, 2017).

### **Police Allocation Formula**

Dagens modell fordeler bevilgningene basert på estimert arbeidsmengde for hvert distrikt relativt til de andre distriktene. Fordelingen beregnes ut fra aktivitet relatert til kriminalitet, aktivitet ikke relatert til kriminalitet, spesielle hendelser og befolkningstetthet (Ludwig og McLean, 2016). For å estimere dette benyttes befolkningsdata og et stort utvalg av sosioøkonomiske variabler funnet gjennom ti komplekse statistiske regresjonsmodeller. I tillegg tas det hensyn til at det er forskjeller i lønnskostnadene i distriktene. Bypolitiet i London får ekstra midler som tildeles utenfor modellen for å dekke deres ekstra behov (Home Office, 2013).

Første steg i modellen er å fordele midlene basert på arbeidsmengden til politiet. Arbeidsmengden kan deles inn i fem hovedområder: kriminalitet, hendelser, trafikk, frykt for kriminalitet og spesielle arrangementer. I tillegg blir en andel av midlene fordelt ut fra befolkningstetthet, slik at politistyrker i landlige områder får dekket sine spesielle behov. Det skjer for eksempel flere trafikkulykker i landlige områder (Home Office, 2013). Midlene fordeles videre mellom politidistriktene. Ved hjelp av indikatorer estimeres forventet arbeidsmengde for hvert politidistrikt i forhold til de andre distriktene. Disse estimeres ved bruk av sosioøkonomiske og demografiske variabler som korrelerer med arbeidsmengden. For å ta hensyn til kjente variasjoner i registreringspraksis og for å unngå å skape insentiver til å påvirke fordelingen, brukes det variabler knyttet til arbeidsmengden heller enn data på registrert kriminalitet.

Den endelige modellen består av seks komponenter<sup>9</sup> (Home Office, 2018):

- A. Forventet befolkning multipliseres med et grunnbeløp for politi pluss et tillegg (top-up) for kriminalitet, hendelser, frykt for kriminalitet, trafikk og befolkningstetthet. Et eksempel på et tillegg for kriminalitet er: *Police Crime Top-up 2: 0,0262 \* population density + 84,1901 \* long-term unemployment-related benefit claimants*. Tillegget viser at befolkningstetthet<sup>10</sup> og andelen av langtidsarbeidsledige ytelsesberettigede blir brukt som indikatorer på kriminalitet.
- B. Forventet befolkning på dagtid (innbyggere og pendleroverskudd) multiplisert med et grunnbeløp for spesielle hendelser.
- C. Resultatet av A og B legges sammen og resultatet multipliseres med en faktor som justerer for forskjeller i lønnskostnader i distriktene dersom denne er høyere enn landsgjennomsnittet.
- D. Resultatet av C multipliseres med en tildelingssats for politiet (Police Grant Rate).
- E. Resultatet av D multipliseres med en skaleringsfaktor for å sikre at summen av beløpene til hvert distrikt er lik summen av bevilgning som skal tildeles ved hjelp av hovedformelen.
- F. Resultatet av E for et gitt distrikt multipliseres med den samlede bevilgningen og divideres på summen av E for alle distriktene. Resultatet av dette gir bevilgningen som et gitt distrikt skal motta ut fra de forholdene som gjelder dette distriktet.

Ved en gjennomgang av modellen i 2015 var den generelle oppfatningen til både politiet og politikerne at modellen var mangelfull, og ikke representativ for de driverne som faktisk øker arbeidsmengden til politiet. Modellen ble sett på som for kompleks, og ble kritisert for å ikke ta hensyn til alle de relevante faktorene. Flere ønsket større fleksibilitet i modellen, slik at hvert distrikt kunne melde inn sine ekstra behov i tillegg til behovet basert på kriminalitet, levekår, befolkning og lignende. En mer fleksibel modell vil reflektere det faktiske behovet i et område bedre. Modellen baserte seg i hovedsak på data fra 2003/2004 (Ludwig og McLean, 2016), som er en betydelig svakhet da den heller fokuserer på fortiden enn å se på virkelige behov og er lite fleksibel med tanke på fremtidige behov (National Debate Advisory Group, 2015).

---

<sup>9</sup> Se vedlegg 4 for en detaljert forklaring av Police Allocation Formula.

<sup>10</sup> Befolkning dividert på arealet til politidistriktet.

## Prinsipper for en god allokeringmodell

I arbeidet med den nye modellen studerte det britiske innenriksdepartementet allokeringmodeller fra land som er sammenlignbare med Storbritannia, og så på metoder som benyttes i andre departement i Storbritannia (House of Commons, 2015). På denne måten opparbeidet de seg en forståelse av styrker og svakheter i de ulike modellene. Med utgangspunkt i dette utviklet de fem prinsipper for å lage en god allokeringmodell. Disse prinsippene sier at modellen bør (Home Office, 2015):

1. Være robust, ved at den er analytisk solid og benytter objektive faktorer for å fordele ressurser etter det relative behovet.
2. Være stabil, ved at det er en viss kontinuitet i tildelingene fra år til år.
3. Være åpen, slik at den er klar og enkel å forstå, og får støtte fra involverte parter i prosessen. Dette kan blant annet gjøres ved å vise til eksempler ved bruk av modellen.
4. Stimulere til oppnåelse av offentlige målsettinger og minimere insentiver for misbruk.
5. Muliggjøre en fordeling som fremmer effektivitet, og som på best måte svarer på dagens og fremtidige krav og utfordringer.

I tillegg ble det argumentert for at politiets virksomhet er kompleks og at en betydelig forenkling av modellen ved å redusere antall variabler vil medføre at variasjoner ved lokale behov ikke fanges opp. Dette kan føre til at distriktene føler at de ikke får dekket det de mener de har behov for. Noen av prinsippene er motstridende, for eksempel ved at modellen skal være enkel, men også nyansert (House of Commons, 2015).

## Forslag til ny modell: New Police Allocation Formula

Den britiske regjeringen startet i 2015 arbeidet med å utvikle en ny, forenklet og mer gjennomiktig modell (Ludwig og McLean, 2016). Den nye modellen har ikke fått et offisielt navn. Vi velger å kalle denne modellen for New Police Allocation Formula. Formålet med den nye modellen var å fordele ressursene basert på relativt behov for hvert distrikt. Befolkningsdata og sosioøkonomiske variabler ble benyttet for å estimere den forventede arbeidsmengden for hvert politidistrikt ut fra kriminelle og ikke-kriminelle hendelser (se figur 4.2). Den nye modellen var ment å erstatte de kompliserte utregningene i nåværende modell med én enkel ligning:

$$(5) \text{ Force allocation} = (S_1 * FS_1) + (S_2 * FS_2) + (S_3 * FS_3) + (S_4 * FS_4) + (S_5 * FS_5)$$

$S_i$  = Andelen av den totale bevilgningen for hver av de fem indikatorene, uttrykt i pengeverdi.

$FS_i$  = Prosentandelen  $S_i$  (pengeverdi) for hvert distrikt. For eksempel prosentandelen av den totale befolkningen i et gitt distrikt.

Under utarbeidelsen av den nye modellen vurderte regjeringen et bredt spekter av uavhengige variabler. Modellen ble basert på tre elementer som i seg selv ikke er drivere av kriminell aktivitet, men de var sterkt korrelert med kriminelle mønstre og behovet for politi over tid. Disse elementene er befolkningsnivå, underliggende karakteristikker av befolkningen og fysiske omgivelser. Elementene består av til sammen fem variabler som har ulik vektning, se tabell 4.3 (Ludwig og McLean, 2016). Begrunnelsen for vektingen i modellen er lite offentlig dokumentert, men er utledet av aktivitetsbaserte kalkyler<sup>11</sup> (Home Office, 2015).

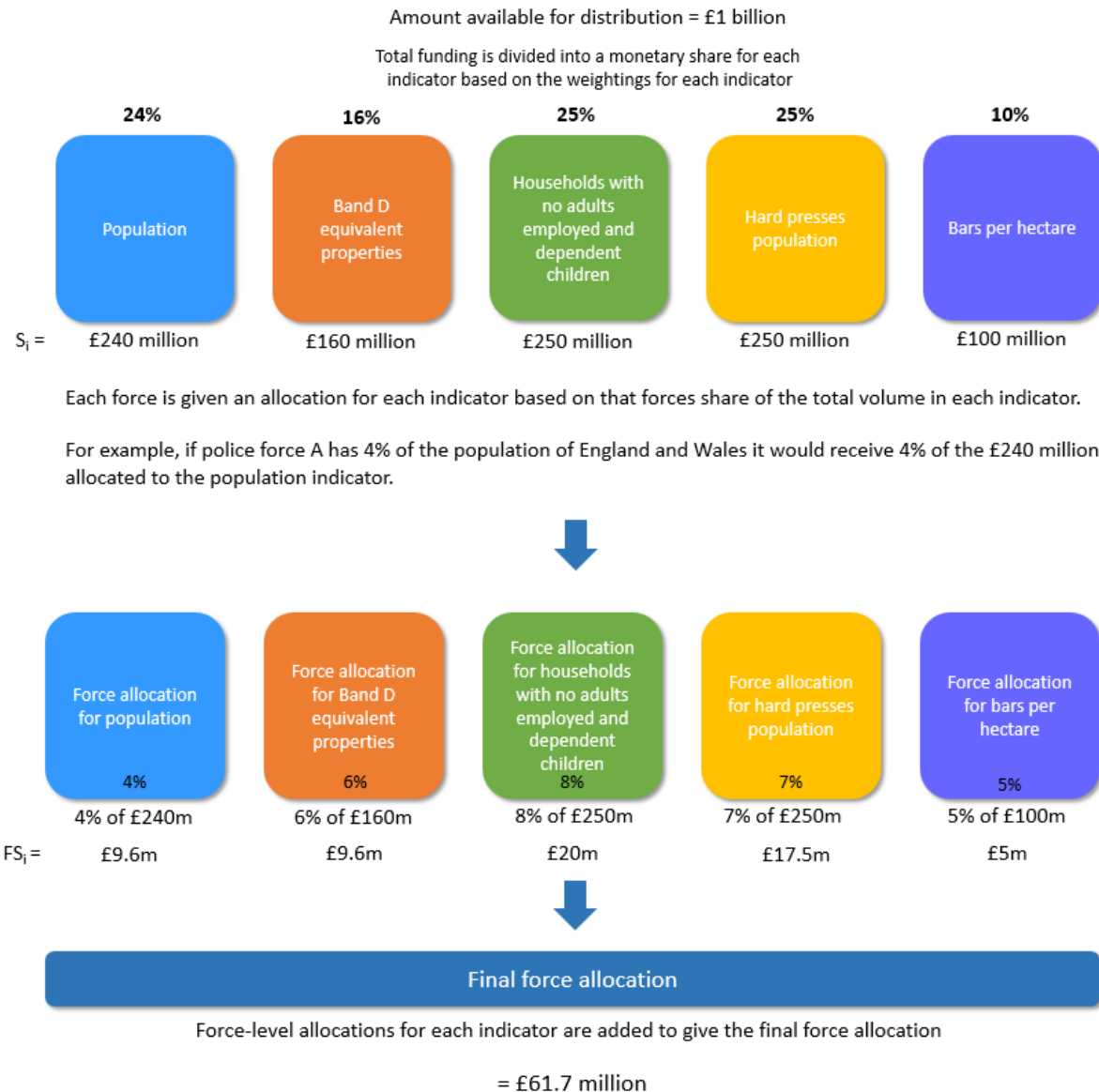
$S_i$	Variabel	Vekting
$S_1$	Befolkning ( <i>blå</i> )	24%
$S_2$	Skattegrunnlag eiendom (Band D) ( <i>oransje</i> )	16%
$S_3$	Husstander med arbeidsledige voksne med forsørgeransvar ( <i>grønn</i> )	25%
$S_4$	Sårbare befolkningsgrupper ( <i>gul</i> )	25%
$S_5$	Antall barer per hektar (konsentrasjon) ( <i>lilla</i> )	10%

Tabell 4.3 Variabler som benyttes for å estimere den forventede arbeidsmengden for hvert politidistrikt, samt vektingen av disse (Ludwig og McLean, 2016).

---

<sup>11</sup> Aktivitetsbasert kalkulasjon (ABC-kalkulasjon) forsøker å ta hensyn til et komplekst kostnadsbilde, og fordele de indirekte kostnadene mer nøyaktig enn det tradisjonelle metoder gjør (Sending, 2009).





Figur 4.2 Talleksempel til prosessen for å bestemme fordelingen av ressurser i foreslått forenklet modell (Johnston og Politowski, 2016).

## Kritikk av ny modell

Den nye modellen fikk kritikk fra flere hold. Kritikken gikk blant annet ut på at variablene i modellen ikke ga et godt nok bilde av virkeligheten. Flere i politiet kom med tilbakemeldinger om utfordringer i modellen, som for eksempel at områder med både landlige og tettbygde strøk viste for lav konsentrasjonen av barer samlet sett i området. De var også kritiske til at det ikke ble tatt nok hensyn til ikke-kriminelle oppgaver som politiet bruker ressurser på. Etter å ha mottatt over 1 700 tilbakemeldinger ble den nye modellen justert, ved at variablene og vektingen ble endret, se tabell 4.4 (House of Commons, 2015).

Variabel	Vekting
Befolkning	30%
Husstander med arbeidsledige voksne med forsørgeransvar	31%
Områder med befolkning med lav sosioøkonomisk status (urban adversity)	31%
Volum og tetthet av barer	8%

*Tabell 4.4 Variabler som benyttes for å estimere den forventede arbeidsmengden for hvert politidistrikt, samt vektingen av disse, etter justering av modellen (House of Commons, 2015).*

Variablene befolkning og husstander med arbeidsledige voksne med forsørgeransvar ble beholdt, men fikk en større vekting på henholdsvis 30% og 31%. Antall barer per hektar ble erstattet av en variabel som består av både antallet og konsentrasjonen av barer, og vektingen ble redusert til 8%. Sårbare befolkningsgrupper ble erstattet av «urban adversity» som inkluderer flere grupper av befolkningen. Vektingen ble økt til 31%. Variabelen for eiendomsskatt ble tatt ut av modellen (House of Commons, 2015).

Etter justeringene av modellen ble det fremdeles stilt spørsmål ved valget av variablene og vektingen av disse (House of Commons, 2015). Sommeren 2016 ble det oppdaget feil i den statistiske modellen på grunn av bruk av ukorrekte data. Den nye foreslåtte modellen ble dermed ikke implementert, og den opprinnelige modellen er fortsatt i bruk. Denne prosessen viser hvor kompleks og utfordrende det er å utvikle en modell for å fordele ressurser, og viktigheten av å benytte nøyaktige og hensiktsmessige datavariabler (Ludwig, Northon og McLean, 2017).

## 4.4 Sammenligning av allokeringsmodellene

Både i Norge og Storbritannia har allokeringsmodellene fått kritikk for å være for kompliserte og detaljerte, og det har vært ytre ønske om enklere modeller. Det er også funnet svakheter og feil i det empiriske grunnlaget som gjør det nødvendig å utvikle nye modeller. Ved utarbeidelsen av nye, enklere modeller er det satt fokus på at brukerne skal forstå hvordan modellen fungerer og resultatet av den (den Heyer m. fl., 2008). Dette er viktig for at fordelingen av ressurser både skal være og oppleves som rettferdig.

En stor forskjell mellom den norske Ressursmodellen på den ene siden og Police Allocation Formula og Police Resource Model på den andre siden, er at den norske Ressursmodellen deler opp det variable behovet for årsverk i én kriminalitetsmodell og én operativ modell. Police Allocation Formula og Police Resource Model bestemmer samlet behov for politiresurser i

samme modell. Den norske Ressursmodellen er delt, og man må derfor i større grad se på variabler som fører til oppdrag som gjelder ikke-kriminelle handlinger i den operative modellen, da forebygging, etterforskning og etterretning blir dekket av kriminalitetsmodellen (se figur 4.1). Det vises også til at kriminalitetsmodellen består av flere uavhengige variabler enn variabel operativ modell. Dette indikerer at det er enklere å finne drivere som fører til kriminalitet, da registrert kriminalitet i større grad forskes på og er mer målbar.

Utover allokeringmodellene beskrevet i dette kapitlet finnes det lite forskning om fordeling av ressurser til politiet basert på objektive faktorer. Tidligere forskning er til dels motstridende og det er derfor vanskelig å kunne si noe generelt (den Heyer m. fl., 2008). Modellene er ofte basert på registrert kriminalitet (Ludwig, Northon og McLean, 2017) da dette er en mer målbar indikator som det er gjort mye forskning på. Ca. 80% (House of Commons, 2015; Police Scotland, u.å) av det operative politiets arbeidsmengde er generert av ikke-kriminelle hendelser, og allokeringmodeller som i stor grad baseres på registrert kriminalitet vil kun fange opp en liten del av den totale arbeidsmengden. Ved å benytte objektive faktorer som for eksempel alder, inntektsulikhet og antall kjøretøy vil en allokeringmodell få frem flere nyanser fra hvert distrikt og gir en mer rettferdig fordeling.

Historisk oppdragsmengde har vist seg å være et dårlig grunnlag for fordeling av ressurser. En modell basert kun på historisk oppdragsmengde vil gi et unyansert bilde av arbeidsmengden til operativt politi. I tillegg kan dette gi distriktene insentiv til å påvirke fordelingen av ressurser ved å registrere flere oppdrag enn de som er reelle – eller ved å gi oppdrag bevisst «feil» prioritet (Ludwig, Northon og McLean, 2017). Slik feilregistrering vil gjøre en allokeringmodell dårligere, men gagnar ikke det distriktet som registrerer feil i stor grad da den totale oppdragsmengden for landet vil øke tilsvarende. Tidligere har registreringspraksisen i politidistriktene i Norge vært varierende (se kapittel 2.2), og dette gir et datasett som er lite sammenlignbart på tvers av distriktene (Trædal, 2017). Men selv om historisk oppdragsmengde isolert sett kan gi feil grunnlag, må det benyttes for å få en forståelse av hva som fører til oppdrag og hvilke typer oppdrag som forekommer ofte.

I dette kapitlet har vi gjennomgått det empiriske rammeverket analysen i stor grad skal diskuteres opp mot. Som nevnt er det lite empiri relatert til det ikke-kriminelle aspektet av politiets oppdragsmengde. Vi vil videre søke å finne faktorer som beskriver dette aspektet i større grad enn det som er gjort til nå. De allokeringmodellene gjennomgått her har flere

likhetstrekk med den modellen vil ønske å utarbeide, og er de beste tilgjengelige modellene å se til. Disse vil benyttes videre i analysen som grunnlag i utarbeidelsen av ny modell.

## 5. Metode

I dette kapittelet beskrives de kvantitative metodene som benyttes i analysen. Vi skal utarbeide en modell for å bestemme oppdragsmengden ressursfordelingen til politidistriktene skal baseres på. Formålet er å estimere forholdet mellom potensielle drivere og antall oppdrag, og til dette er det benyttet regresjonsanalyse. Datasettet som skal analyseres er et ubalansert paneldatasett hvor utvalget består av hele populasjonen, det vil si at alle kommunene i Norge er inkludert. Fordelen med paneldata er at det gir et stort antall observasjoner. Det gir også muligheten til å se på utvikling over tid og studere årene mot hverandre. Vi har en deduktiv tilnærming, da vi ønsker å se på det hypotetiske forholdet mellom de uavhengige variablene og den avhengige variabelen basert på tidligere empiri. Dette kapittelet baseres på Wooldridge (2012), med mindre annet er spesifisert.

### 5.1 Reliabilitet og validitet

I kvantitativ forskning er det sentralt å utvikle gode mål på de observerte enhetene (Ringdal, 2014). Metoden som velges til utredningen må dermed oppfylle kravene for reliabilitet og validitet. Reliabilitet innebærer at funnene som presenteres er pålitelige og at undersøkelsene er gjennomført korrekt. Validitet kan deles inn i ekstern og intern validitet, og det tilsier at datamaterialet har relevans og er gyldig for det man ønsker å undersøke. Intern validitet sier noe om hvorvidt vi kan forsvare konklusjonene som dras, gitt det datasettet vi har. Dersom funnene kan generaliseres til hele populasjonen, har vi oppfylt kravet om ekstern validitet. Ettersom vi har inkludert hele populasjonen i vårt utvalg, vil ekstern validitet per definisjon være oppfylt.

### 5.2 Regresjonsanalyse

Regresjonsanalyse er en metode for å estimere *forholdet* mellom variabler. Regresjonsmodellen gjør det mulig å forstå hvordan den typiske verdien av den avhengige variabelen endrer seg når én av de uavhengige variablene endres, og de andre variablene holdes fast. En regresjonsmodell består av én avhengig variabel ( $y$ ) og én eller flere uavhengige variabler ( $x$ ). Vi vil videre fokusere på den multiple regresjonsmodellen som består av flere uavhengige variabler, i motsetning til den enkle lineære regresjonsmodellen med én uavhengig variabel. Den multiple regresjonsmodellen er bedre egnet ved at det er mulig å kontrollere for flere faktorer som

påvirker den avhengige variabelen samtidig. Sammenhengen i den multiple regresjonsmodellen vises i ligning (6):

$$(6) \quad y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 \dots \beta_n x_n + \mu$$

hvor  $y$  er den avhengige variabelen,  $\beta_0$  er konstantleddet,  $x_1$  er de uavhengige variablene,  $\beta_1$  er koeffisientene til de uavhengige variablene og  $\mu$  er feilleddet. Konstantleddet representerer verdien av  $y$  gitt at verdiene for alle  $x$  er lik null. Koeffisientene forklarer det lineære forholdet mellom den avhengige og de uavhengige variablene. Feilleddet består av de faktorene som modellen ikke fanger opp, men som påvirker variasjonen i den avhengige variabelen.

Ordinary Least Squared (OLS)<sup>12</sup> er den mest brukte formen for lineær regresjon. Ved bruk av OLS kvadreres avviket (residualene) mellom virkelig og observert verdi ( $y - \hat{y}$ ). Kvadrerte avvik benyttes for å unngå at positive og negative avvik utligner hverandre. Ligningen som minimerer summen av de kvadrerte avvikene er ligningen som passer best til observasjonene i datasettet.

$$(7) \quad \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_{i1} - \hat{\beta}_n x_{in})$$

### 5.3 Estimeringsmetoder for paneldata

#### OLS

OLS med grupperte feilledd brukes i sammenheng med paneldata når utvalget til regresjonen er homogent og uten autokorrelasjon. Vi forutsetter at alle observasjoner behandles likt, og at det ikke finnes enhetsspesifikke effekter. Det kan illustreres slik:

$$(8) \quad y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{it1} + \beta_2 x_{it2} + \dots + \beta_k x_{itk} + \mu_{it}$$

hvor  $y_{it}$  betegnes som den avhengige variabelen for enhet  $i$  og i tid  $t$ .  $\beta_0$  er konstantleddet,  $\beta_1$  er konstantleddet til den uavhengige variabelen  $x_{it1}$  og  $\mu_i$  er feilleddet. Kravene til modellen er at  $Cov(x_{it}, a_i) = 0$  og  $Cov(x_{it}, \mu_i) = 0$ .

---

<sup>12</sup> På norsk: minste kvadraters metode (MKM).

## Faste effekter

Faste effekter-modellen (*fixed effects*, heretter kalt FE) går ut på å transformere variablene i modellen for å fjerne den tidsuavhengige effekten  $a_i$  før estimeringen. FE tar kun hensyn til variasjonen rundt  $x$  og  $y$  sine gjennomsnitt på enhetsnivå, og all mellomvariasjon elimineres<sup>13</sup> (Finkel, 2007). For å synliggjøre hva dette innebærer, utledes modellen i ligning (9):

$$(9) \quad y_{it} = \beta_1 x_{it1} + \beta_2 x_{it2} + \dots + \beta_k x_{itk} + a_i + \mu_{it}, \quad t = 1, 2, \dots, T$$

hvor  $x_i$  er den tidsavhengige variabelen,  $t$  er tiden,  $a_i$  representerer den enhetsspesifikke tidsuavhengige variabelen og  $\mu_i$  refererer til feilleddet som er avhengig av både enhet og tid. For hver enhet  $i$ , finner vi gjennomsnittet av ligning (9) over tid og ender opp med ligning (10):

$$(10) \quad \bar{y}_i = \beta_1 \bar{x}_{i1} + \beta_2 \bar{x}_{i2} + \dots + \beta_k \bar{x}_{ik} + a_i + \bar{\mu}_i,$$

hvor  $\bar{y}_i = T^{-1} \sum_{t=1}^T y_{it}$ . Fordi  $a_i$  er tidsuavhengig vises den i både ligning (9) og ligning (10). For å få den tidsuavhengige variabelen ut av modellen subtraheres ligning (10) fra ligning (9) for hver  $t$  og ender opp med ligning (11):

$$(11) \quad y_{it} - \bar{y}_i = \beta_1(x_{it1} - \bar{x}_{i1}) + \beta_2(x_{it2} - \bar{x}_{i2}) + \dots + \beta_k(x_{itk} - \bar{x}_{ik}) + \mu_{it} - \bar{\mu}_i$$

Det viktige med FE-modellen er at den tidsuavhengige effekten  $a_i$  er utelatt og estimeringen ser kun på endringen innad hver enhet.

## Tilfeldige effekter

Tilfeldige effekter-modellen (*random effects*, heretter kalt RE) baserer seg på den samme modellen som i FE, vist i ligning (9). I tillegg inkluderes et konstantledd  $\beta_0$  for at man kan anta at  $a_i$  har en gjennomsnittsverdi på 0. Modellen ser da slik ut:

$$(12) \quad y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{it1} + \beta_2 x_{it2} + \dots + \beta_k x_{itk} + a_i + \mu_{it}, \quad t = 1, 2, \dots, T$$

Modellen antar at  $a_i$  ikke korrelerer med noen av de uavhengige variablene som uttrykkes i (13):

---

<sup>13</sup> FE blir derfor kalt «within»-analyse fordi man ser på variasjonen innenfor hver variabel.

$$(13) \quad Cov(x_{itj}, a_i) = 0, \quad t = 1, 2, \dots, T; j = 1, 2, \dots, k$$

Den ideelle RE-modellen baseres på alle antagelsene til en FE-modell, i tillegg til at  $a_i$  er uavhengig fra alle uavhengige variabler i alle tidsperioder. Dersom dette oppfylles vil også en OLS-modell gi konsistente estimater for  $\beta_k$ , men en modellen vil samtidig ignorere en viktig egenskap. OLS deler ikke opp feilleddet ( $a_i + \mu_i$ ) som vist i ligning (12), og det vil føre til at feilleddet i OLS korrelerer over tid. Korrelasjonen kan være betydelig, og hvis den ignoreres vil standardfeilene i en OLS-modell trolig bli feil.

Problemet ved korrelerte feilledd kan løses ved å benytte Generalized Least Squares (GLS). For at prosedyren ved GLS skal få gode egenskaper bør man ha et stort antall observasjoner (N) og få perioder (T). Utledningen av GLS er omfattende, og vi vil derfor ikke gå nærmere inn på dette her, men selve transformasjonen av en RE-modell er enkel og fremgår i ligning (14):

(14)

$$y_{it} - \theta \bar{y}_i = \beta_0(1 - \theta) + \beta_1(x_{it1} - \theta \bar{x}_{i1}) + \dots + \beta_k(x_{itk} - \theta \bar{x}_{ik}) + (a_i - \theta \bar{a}_i) + (\mu_i - \theta \bar{\mu}_i)$$

Uttrykket viser at RE-modellen trekker fra en andel, representert ved  $\theta$ , av gjennomsnittet over tid for variabelen. Størrelsen på andelen  $\theta$  avhenger av variasjonen i feilleddkomponentene ( $a_i$  og  $\mu_i$ ), og antall perioder (T) (Wooldridge, 2012). Andelen beregnes slik:

$$(15) \quad \theta = 1 - \left[ \frac{\sigma_u^2}{(\sigma_u^2 + T\sigma_a^2)} \right]^{1/2}$$

Som uttrykk (15) viser, er  $\theta$  alltid mellom 0 og 1. Dersom  $a_i$  er liten, og vi har et lavt antall tidsperioder, vil det andre leddet være av liten betydning. Da vil  $\theta$  være nærmere null. Dersom  $\theta = 0$ , vil ligning (15) være lik en OLS-modell, og dersom  $\theta = 1$  vil den være lik en FE-modell. I praksis vil aldri  $\theta$  være lik verken 0 eller 1.

Ved å sammenligne OLS, RE og FE vil vi få informasjon om effekten av å la hele, eller deler av den uobserverte effekten være igjen i feilleddet. Ved å utføre en Breusch-Pagan LM-test og en Hausman-test kan vi avdekke hvilken metode som egner seg best til estimeringen.



## 5.4 Korrelasjonsanalyse

For å kartlegge den lineære sammenhengen mellom to variabler, gjennomføres en korrelasjonsanalyse. Analysen avdekker hvor sterkt variablene samvarierer, og resultatet fremkommer som en korrelasjonskoeffisient. Korrelasjonskoeffisienten varierer fra -1 til 1, og fortegnene indikerer retningen til samvariasjonen (Johannessen, Kristoffersen og Tuft, 2004). Dersom korrelasjonen er nær ytterpunktene, vil det si at det er tilnærmet perfekt samvariasjon mellom to variabler. Korrelasjon nærmere 0 betyr at det er liten grad av samvariasjon. Korrelasjonen mellom to variabler kan beregnes slik:

$$(16) \quad \rho(x, y) = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$$

Fra en korrelasjonsanalyse kan det avdekkes multikollinearitet<sup>14</sup> mellom variabler innad i regresjonsmodellen og man har dermed mulighet til å ta hensyn til dette. Høy korrelasjon gjør det vanskelig å skille ut den separate effekten hver uavhengig variabel har på den den avhengige, og det blir derfor problematisk å tolke modellen.

## 5.5 Forutsetninger for OLS

For at resultatene ved bruk av OLS skal være pålitelige legges en rekke forutsetninger til grunn. Vi vil kort gjøre rede for de ulike forutsetningene og hvordan man kan teste om disse holder. Dersom de fem første forutsetningene holder, sier Gauss-Markov-teoremet at OLS er BLUE<sup>15</sup> Dette innebærer at metoden er den beste lineære estimeringsmetoden som gir forventningsrette estimater, det vil si estimater med minimum varians.

### Linearitet

Den avhengige variabelen skal være en lineær funksjon av de uavhengige variablene. Selv om parameterne er ikke-lineære, vil metoden fortsatt estimere en lineær sammenheng. Dette kan resultere i upålitelige resultater av analysen. For å unngå upålitelige resultater ved ikke-linearitet, kan enten den avhengige eller uavhengige variabelen transformeres til kvadratisk, eksponentiell eller naturlig logaritmisk form. Linearitetsforutsetningen kan sjekkes statistisk

---

<sup>14</sup> Multikollinearitet brukes som en betegnelse på korrelasjon i forbindelse med multipel regresjonsanalyse.

<sup>15</sup> BLUE står for Best Linear Unbiased Estimator.

ved å kjøre en RESET-test<sup>16</sup>. Visuelt kan dette undersøkes i en graf hvor man ser regresjonslinjen (representerer y-verdien) og en lowess-kurve<sup>17</sup> (representerer x-verdiene) i forhold til hverandre. Disse testene viser om det er en ikke-lineær sammenheng, men avgjørelsen om å transformere variablene må baseres på videre analyser for å se hvilken betydning transformeringen har for modellen

### **Ikke perfekt multikollinearitet**

Ingen av de uavhengige variablene skal være konstante over tid eller korrelere perfekt med en eller flere av de andre uavhengige variablene. Brudd på forutsetningen ved perfekt multikollinearitet (nær 1 eller -1) mellom to eller flere av de uavhengige variablene gjør resultatene upålitelige. Multikollinearitet i modellen kan identifiseres ved å utføre en VIF-test<sup>18</sup> eller studere en korrelasjonsmatrise.

### **Null-betinget feilledd<sup>19</sup>**

Feilleddet skal ikke korrelere med noen av de uavhengige variablene ved noen tidspunkter, det vil si at feilleddet ikke avhenger av verdiendringer i de uavhengige variablene. Forutsetningen krever ikke at feilleddet må ha forventet verdi lik null, men at det er konstant.

$$(17) E(u_t|X) = 0, \quad t = 1, 2, \dots, n$$

Holder forutsetningen vil de uavhengige variablene kategoriseres som eksogene, og de påvirkes dermed ikke av noen av de andre variablene i modellen. Brudd på forutsetningen tilsier at det er utelatte variabler og/eller feil estimat av en eller flere koeffisienter. Ved å utføre en F-test kan man kontrollere om denne forutsetningen holder.

### **Homoskedastisitet**

Variansen til feilleddet skal være konstant over tid og ikke avhenge av de uavhengige variablene.

---

<sup>16</sup> RESET står for Ramsey's Regression Specification Error Test.

<sup>17</sup> Lowess står for Locally weighted scatterplot smoothing. En vektet, jevn kurve tilpasset observasjonene.

<sup>18</sup> VIF-test står for Variance Inflation Factor test.

<sup>19</sup> Fra det engelske uttrykket Zero Conditional Mean.

$$(18) \text{Var}(u_T|X) = \text{Var}(u_t) = \sigma^2, \quad t = 1, 2, \dots, n$$

Brudd på forutsetningen kalles heteroskedastisitet og dette innebærer at variansen til estimatene, og dermed også standardavvikene og signifikansnivåene, er upålitelige. Ved å utføre en Breusch-Pagan-test kan man avdekke heteroskedastisitet.

### Fravær av autokorrelasjon

Feilledd i to forskjellige tidsperioder skal ikke korrelere. Dette er dermed et problem som kan oppstå ved datasett hvor tidsdimensjonen inkluderes.

$$(19) \text{Corr}(u_t, u_s) = 0, \quad \text{for alle } t \neq s$$

Ved brudd på forutsetningen oppstår det autokorrelasjon. Autokorrelasjon fører til upålitelige standardfeil, som vil påvirke t- og F-verdiene til koeffisientene. En Wooldridge-test kan benyttes for å avdekke autokorrelasjon.

### Normalitet

Feilleddet skal være normalfordelt med gjennomsnitt lik null og varians lik  $\sigma^2$ , samtidig som det er uavhengig av de uavhengige variablene.

$$(20) u_t \sim \text{Normal}(0, \sigma^2)$$

Ved brudd på forutsetningen vil ikke signifikansnivået som et resultat av t- og F-tester være pålitelige da disse forutsetter normalfordelte feilledd. Normalitet kan undersøkes ved Kernel-density-grafer eller histogram med residualene. Dersom man ikke har normalitet kan dette problemet forhindres ved at variablene transformeres på samme måte som ved problemer med linearitet.

### Håndtering av ekstremobservasjoner

Ekstremobservasjoner er observasjoner som i stor grad skiller seg fra resterende observasjoner i utvalget. Ekstremobservasjoner kan i stor grad påvirke OLS-estimatene og skape støy for den statistiske analysen. På grunn av at OLS minimerer summen av de kvadrerte residualene, får ekstremobservasjoner mye vekt da disse har høye residualverdier. Forekommer det ekstremobservasjoner i datasettet må det vurderes hvordan disse skal håndteres. Her er det flere

mulige metoder, blant annet Winsorisering<sup>20</sup>, trimming og fjerning av observasjoner. Vi vil diskutere dette videre konkret opp mot våre data i kapittel 8.

### **Mengden uavhengige variabler**

Før man utfører en regresjonsanalyse har man gjerne lite kunnskap om sammenhengene mellom variablene, og dermed blir regresjonsanalysene avgjørende for resultatet (Statistisk sentralbyrå, 1984). Å inkludere for mange uavhengige variabler relativt til størrelsen på datasettet i en analyse kan være problematisk, da resultatet kan reflektere komplekse sammenhenger i selve utvalget som ikke gjelder for populasjonen (Babyak, 2004). Det kan også føre til at modellens styrke for å estimere virkelige sammenhenger svekkes. I motsatt tilfelle, vil inkludering av for få uavhengige variabler føre til at modellen mister mye av forklaringskraften til den avhengige variabelen.

---

<sup>20</sup> Fra det engelske ordet winsorizing.

## 6. Valg av variabler

I analysen ønsker vi å estimere forholdet mellom de uavhengige variablene og den avhengige variabelen. Vi vil i dette kapitlet begrunne valgene som er tatt for å bestemme hvilke variabler som skal inkluderes i analysene. Vi mener det er viktig å begrunne valgene bak utvelgelsen av de uavhengige variablene for å styrke den interne validiteten og reliabiliteten til datasettet som undersøkes. Basert på ønske fra Politidirektoratet er den avhengige variabelen antall oppdrag. De uavhengige variablene er valgt ut basert på deres hypotetiske forhold til den avhengige variabelen, basert på tidligere forskning og egne antagelser. Det er i tillegg gjort en vurdering ut fra hvilken type oppdrag politiet ofte rykker ut på (se figur 2.1), for at modellen skal kunne dekke størst mulig andel av drivere som fører til antall oppdrag. Det å basere seg *kun* på tidligere registrert oppdragsmengde er en dårlig indikator, i tillegg må man inkludere det som skjer i omgivelsene (Ludwig, Northon og McLean, 2017). Som nevnt i kapittel 2.2 er det meste av forskningen på dette området basert på kriminalitet.

Vi ser på den totale oppdragsmengden til det operative politiet, ikke bare de oppdragene som baserer seg på kriminalitet. Det er lite relevant forskning på hvilke andre drivere enn kriminalitet som fører til oppdrag for politiet. På grunn av dette er flere av variablene valgt ut basert på forskning på hva som fører til kriminalitet, da det kan argumenteres for at mange av oppdragene kan ha en viss sammenheng med kriminalitet. Et eksempel kan være mindre alvorlig vold som ikke blir anmeldt, men hvor politiet rykker ut. Avslutningsvis viser vi en fullstendig oversikt over de utvalgte variablene i tabell 6.1

### 6.1 Avhengig variabel

Politidirektoratet ønsker en bedre delmodell som viser hva som driver oppdrag for det operative politiet. I denne utredningen er derfor målet å estimere antall oppdrag i hver kommune, som deretter slås sammen til antall oppdrag per politidistrikt. Dette danner grunnlaget for fordelingen av ressurser til hvert politidistrikt. Siden fordelingen skal basere seg på de oppdragene politiet skal ha ressurser til å rykke ut på, er den avhengige variabelen antall oppdrag per 1 000 innbygger i hver kommune. I likhet med Politidirektoratets tidligere modell velger vi å basere avhengig variabel på oppdrag med prioritet ALARM, 1 og 2. Oppdragene vektet likt uavhengig av prioritet.

Vi ønsker en avhengig variabel som ikke direkte avhenger av innbyggertallet i kommunen, og velger derfor å benytte oppdrag *per 1 000 innbygger* som avhengig variabel. Lignende studier basert på politiet i New Zealand og Sverige har brukt antall politibetjenter som avhengig variabel (den Heyer et. al, 2008; Lindström, 2011). I disse studiene har formålet henholdsvis vært å finne optimalt antall politibetjenter per distrikt, og å se om flere politibetjenter fører til en reduksjon i kriminaliteten. Vi er kritiske til å bruke antall politibetjenter som avhengig variabel, da vi mener antall politibetjenter kan ha en innvirkning på blant annet kriminalitetsnivået, som kan føre til et endogenitetsproblem i modellen.

## 6.2 Uavhengige variabler

For å analysere hvilke drivere som fører til oppdrag er det valgt ut en rekke uavhengige variabler basert på tidligere forskning, variabler benyttet i tidligere allokeringmodeller og egne antagelser. Vi vil her presentere de uavhengige variablene vi benytter i analysene i kapittel 8.

### **Innbyggertall**

Innbyggertallet har en nær sammenheng med nivået av kriminalitet og aktiviteten til politiet (NOU 2014:14), og i områder med flere mennesker vil det være større sannsynlighet for forekomst av flere oppdrag (Glaeser og Sacerdote, 1999). Kommunene varierer med tanke på antall innbyggere, og for å dempe virkningen av ekstremverdier benyttes den naturlige logaritmen ( $\ln$ ) av innbyggere. I korrelasjons- og regresjonsanalysene vil dermed variabelen  $\ln\_innbyggere$  bli benyttet. I tillegg til å se på innbyggertallet i hver kommune, har vi inkludert kommunestørrelser, delt opp i ulike kategorier for å fange opp en eventuell ikke-lineær sammenheng mellom antall innbyggere og oppdrag. For å undersøke om, og eventuelt hvilken, effekt kommunestørrelse har på antall oppdrag, inkluderer vi dummyvariabler<sup>21</sup> i ulike intervaller<sup>22</sup>.

### **Tettbygde strøk**

Det er mer kriminalitet i tettbygde områder og storbyer, og dette vil også skape flere oppdrag

---

<sup>21</sup> Gitt at modellen inneholder en eller flere dummyvariabler får kommune  $i$  verdien 1 dersom innbyggertallet befinner seg innenfor dette intervallet, og 0 ellers.

<sup>22</sup> Vi har testet med kommunestørrelser i ulike intervaller: 1) under 2k, 2k-5k, 5k-10k, 10k-20k, 50k-100k, 100k-150k, 150k-300k, over 300k, 2) under 20k, 20k-100k, over 100k, 3) 100k-300k, og 4) over 20k).

for politiet (Glaeser og Sacerdote, 1999). Votey (1986) konkluderte i en studie som omhandlet allokeringen av antall svenske politibetjenter at befolkningstettheten har stor betydning for allokeringen, men at det i tillegg er andre faktorer som har en påvirkning. Vi har inkludert en variabel for andelen av befolkningen i hver kommune som bor i et tettsted<sup>23</sup>. I analysen tester vi også for ulike kommunestørrelser for å se hvordan kommuner med store byer påvirker antall oppdrag.

## **Nettopendling**

Nettopendling<sup>24</sup> er inkludert som variabel da en positiv nettopendling tilsier at kommunen har et høyere innbyggertall på dagtid. Pendling i seg selv kan også påvirke kriminaliteten, og andelen nettopendlere vil kunne si noe om antall næringsvirksomheter og offentlige organisasjoner som er med på å generere mer aktivitet i kommunen (Stults og Hasbrouck, 2015).

## **Fritidsboliger**

Antall fritidsboliger i kommunen sier noe om en befolkningsøkning i visse perioder og økt trafikk inn og ut av kommunen. Spesielt i områder med mange fritidsboliger kan det forekomme enkelte typer hendelser som fører til oppdrag. Vi har delt opp denne variabelen i fritidsboliger som ligger innenfor og utenfor fritidsboligområde for å se om det eventuelt er en større effekt at fritidsboligene ligger tett. Fritidsboligområde er definert som et område med 50 fritidsboliger eller mer som ligger tett (Statistisk sentralbyrå, 2017b).

## **Aldersgrupper og kjønn**

Det er stor forskjell på andelen kvinner og menn som får straffereaksjoner for lovbrudd, i 2014 sto menn for ca. 83% (Statistisk sentralbyrå, 2018). For den totale oppdragsmengden til politiet er det vanskelig å si noe om kjønn i seg selv er en driver til oppdrag. Vi har derfor delt menn og kvinner inn i to aldersgrupper, 16-19 år og 20-44 år, for å kunne kontrollere om det er kjønn eller alder som eventuelt er av betydning. Ungdomskriminaliteten har vært fallende de siste årene, men det er fremdeles flest siktede gjerningspersoner i aldersgruppen 18-20 år (Dansk

---

<sup>23</sup> Statistisk sentralbyrå definerer en hussamling som et tettsted dersom det 1) bor minst 200 personer der og 2) avstanden mellom husene skal normalt ikke overstige 50 meter. Vi benytter samme definisjon.

<sup>24</sup> Nettopendling er lik antall personer som pendler inn i kommunen minus personer som pendler ut av kommunen.

politi, 2015; Statistisk sentralbyrå, 2018). For å kontrollere om kjønn har en effekt eller ikke, er variablene i tillegg slått sammen til en samlet variabel for begge kjønn.

### **Innvandrere og norskfødte med innvandrerforeldre**

For å se om enkelte grupper i befolkningen er en større driver til oppdrag, har vi valgt å inkludere to variabler som viser andelen av innvandrere og andelen norskfødte med innvandrerforeldre fra «ikke-vestlige» land<sup>25</sup>. Innvandrere er overrepresentert på kriminalitetsstatistikken selv når man tester for andre sosioøkonomiske variabler. Hvorfor dette er tilfellet er det lite forskning på (Andersen, Holtmark og Mohn, 2017). Økt innvandring trekker i retning av økte inntektsforskjeller (Meld. St. 29 (2016-2017)), og dette kan være en årsak til høyere kriminalitet i denne gruppen.

### **Inntekt og inntektsulikhet**

Vi ser på inntekten til husholdningen, da husholdninger som lever under fattigdomsgrensen har større motivasjon for å utføre kriminelle handlinger for å kompensere for lav inntekt (den Heyer et al, 2008; Sharkey, Besbris, og Friedson, 2016). Inntektsvariablene er delt opp i intervaller basert på medianen for samlet inntekt etter skatt for norske husholdninger, og i 2016 var medianen 497 600 kr (Votey, 1986; Statistisk sentralbyrå, 2017c). Intervallene vi har definert er inntekt under 350 000 kr, inntekt mellom 350 000 kr og 550 000 kr, og inntekt over 550 000 kr.

I tillegg til disse inntektsgruppene inkluderer vi inntektsulikhet som uavhengig variabel, da det ikke nødvendigvis er lav inntekt i seg selv som fører til kriminalitet. Ulikhet kan skape sosial spenning mellom grupper, og stor inntektsulikhet i et samfunn kan føre til økt kriminalitet. Vi har benyttet EU-skala for husholdninger med inntekt lavere enn 60% av medianen i Norge.

### **Arbeidsledighet**

Arbeidsledighet kan gi økt økonomisk motiv for å begå kriminelle handlinger (Speziale, 2014). Arbeidsledighet kan også skape frustrasjon, og andre psykologiske faktorer kan påvirke terskelen for å for eksempel bruke vold. Tidligere er det vist at arbeidsledige ofte er innblandet

---

<sup>25</sup> Statistisk sentralbyrå har gått bort fra betegnelsene vestlig og ikke-vestlig og benytter nå EU/EØS-land, USA, Canada, Australia og New Zealand – og Asia, Afrika, Latin-Amerika, Oseania utenom Australia og New Zealand, og Europa utenom EU/EØS (Høydahl, 2008).



i vinningskriminalitet, som småtyverier, svindel og ran (Papps og Winkelmann, 1999). Vi har valgt å kun inkludere andelen av helt arbeidsledige som variabel, da delvis arbeidsledige kan variere fra liten til stor stillingsprosent. Andelen er beregnet som antall helt arbeidsledige i alderen 16-67 år relativt til antall innbyggere i alderen 16-67 år i kommunen. Dette har vi gjort for å luke ut andelen av innbyggerne som ikke er en del av arbeidsstyrken.

## **Utdanning**

Forskning viser at utdanning reduserer forekomsten av kriminalitet, og at lenger utdanning derfor kan gi samfunnsmessige fordeler (Machin, Marie, og Vujić, 2011). Vi har delt opp utdanning i to uavhengige variabler da vi tror det kan være et skille mellom lavere og høyere utdanning. Den ene variabelen består av personer som kun har fullført grunnskole, ikke har fullført noe skolegang eller ikke har oppgitt skolegang. Den andre variabelen består av personer med fullført videregående skole (vgs) eller høyere utdanning, her inkluderes også fagskole.

## **Aleneforsørgere**

Andelen aleneforsørgere<sup>26</sup> kan si noe om redusert voksenkontroll av barn, mindre interaksjon mellom barn og voksne og høyere nivå av stress (Fagan, 1995). En variant av denne variabelen er benyttet i alle de tidligere allokeringmodellene vi har presentert i kapittel 4. Denne variabelen innebærer andelen aleneforsørgere med barn mellom 0-17 år i hver kommune.

## **Kjøretøy, skjenkebevillinger og avgang av hjortevilt**

Til sist har vi valgt å inkludere variabler som i stor grad er basert på figur 2.1, med en oversikt over fordelingen av de ulike oppdragskategoriene. Dette gjelder variablene registrerte kjøretøy, skjenkebevillinger og avgang av hjortevilt. Disse variablene kan si noe om oppdrag knyttet til oppdragskategoriene trafikk, ordensforstyrrelser og dyr.

Variabelen kjøretøy inkluderer alle typer registrerte kjøretøy i kommunen<sup>27</sup>. Flere kjøretøy i en kommune genererer mer trafikk og dermed flere trafikkulykker.

---

<sup>26</sup> Her kunne også skilsmisserate blitt benyttet, men for å få frem hvordan dette påvirker barn ser vi på aleneforsørgere.

<sup>27</sup> Variabelen kjøretøy inkluderer: personbiler, busser, varebiler, lastebiler, kombinerte biler, traktorer, mopeder, lett- og tung motorsykkel, beltemotorsykkel og tilhengere.

Antall skjenkebevillinger gir informasjon om hvor mange barer, utesteder og restauranter det er i en kommune. Disse skaper i større grad uro, og hendelser fra utelivet kan føre til oppdrag hvor politiet må rykke ut (House of Commons, 2015). Variabelen er en andel beregnet som antall skjenkebevillinger relativt til antall innbyggere over 16 år i kommunen. Vi antar at innbyggere under 16 år i liten grad fører til oppdrag knyttet til steder med skjenkebevillinger.

Variabelen avgang av hjortevilt inkluderer påkjørsel av vilt med bil eller tog. Det er vanskelig å si noe om hvor mange oppdrag avgang av vilt faktisk fører til, men variabelen kan gi en indikasjon på hvor mye vilt det er i området. Variabelen er beregnet som antall hjortevilt påkjørt av bil eller tog relativt til antall kjøretøy i kommunen.

### **Variabler som ikke er inkludert**

For å utarbeide en modell som skal estimere antall oppdrag for politiet er det nødvendig med god informasjon om hva som fører til at politiet rykker ut. Ut fra informasjonen vi har tilegnet oss fra tidligere allokeringmodeller presentert i kapittel 4, kan vi nevne en del faktorer som kan føre til oppdrag. Men det er fortsatt en stor del av oppdragene det er vanskelig å si noe om, eller det ikke finnes data på. Spesielt gjelder dette oppdrag som omhandler barnevern, psykiatri og rusmiljøet. Fra datasettet med oppdrag registrert i PO ser vi at mellom 5-9%<sup>28</sup> av alle registrerte oppdrag er meldt inn av barnevernet, men registreringen sier ingenting om dette gjelder på en barnevernsinstitusjon, i familier eller annet. Forskning viser at 2-3% av alle oppdrag er relatert til psykiatri (College of Policing, 2015; Dansk politi, 2015), men grunnet mangel på offentlige kommunedata kan vi ikke studere dette nærmere. Det samme gjelder for oppdrag knyttet til rusmiljøet.

### **Oppsummerende tabell over utvalgte variabler**

I tabell 6.1 er variablene presentert i dette kapittelet oppsummert, med forklaring på hvordan variablene er beregnet. Andeler er basert på innbyggertallet i kommunen, med mindre annet er spesifisert. All data er verdier fra inngangen av året med unntak av nettoppendling (4. kvartal fra foregående år), arbeidsledighet (november foregående år), hjortevilt (jaktsesongen 01.04-31.03) og inntektsvariablene (gjelder inntekt opptjent i løpet av kalenderåret). Avhengig variabel, oppdrag per 1 000 innbygger, er oppdrag utført fra 01.01 til 31.12.

---

<sup>28</sup> I 2015 var 9,1% av alle oppdrag registrert med barnevernet som fast melder, i 2016 7,7% og i 2017 5%.

Variabel	Forklaring av variabel (all data er på kommunenivå)
<b>Avhengig variabel</b>	
Oppdrag1000	Antall oppdrag per 1 000 innbygger i en kommune
<b>Uavhengige variabler</b>	
Innbyggere	Antall innbyggere
Kommune2kminus	Kommuner med 2 000 innbyggere eller mindre (dummyvariabel)
Kommune2k5k	Kommuner med 2 000 til 5 000 innbyggere (dummyvariabel)
Kommune5k10k	Kommuner med 5 000 til 10 000 innbyggere (dummyvariabel)
Kommune10k20k	Kommuner med 10 000 til 20 000 innbyggere (dummyvariabel)
Kommune20k50k	Kommuner med 20 000 til 50 000 innbyggere (dummyvariabel)
Kommune50k100k	Kommuner med 50 000 til 100 000 innbyggere (dummyvariabel)
Kommune100k150k	Kommuner med 100 000 til 150 000 innbyggere (dummyvariabel)
Kommune150k300k	Kommuner med 150 000 til 300 000 innbyggere (dummyvariabel)
Kommune300kpluss	Kommuner med 300 000 innbyggere eller mer (dummyvariabel)
Kommune20kmin	Kommuner med 20 000 innbyggere eller lavere (dummyvariabel)
Kommune20k100k	Kommuner med 20 000 til 100 000 innbyggere (dummyvariabel)
Kommune100kpluss	Kommuner med 100 000 innbyggere eller mer (dummyvariabel)
Tettbygd	Andel av befolkningen som bor i tettbygd område
Nettopending	Andel av befolkningen som pendler inn/ut av kommunen
Utenfor fritidsboligområde	Andel fritidsboliger som er enkeltstående eller i en samling med inntil 49 fritidsboliger
Innenfor fritidsboligområde	Andel fritidsboliger som er i en samling med 50 fritidsboliger eller flere
Fritidsboliger	Andel av alle fritidsboliger i en kommune
Menn1619	Andel menn mellom 16-19 år
Menn2044	Andel menn mellom 20-44 år
Kvinner1619	Andel kvinner mellom 16-19 år
Kvinner2044	Andel kvinner mellom 20-44 år
Innvandrere	Andel innvandrere fra Asia, Afrika, Latin-Amerika, Oseania utenom Australia og New Zealand, og Europa utenom EU/EØS
Norskfødte med innvanderforeldre	Andel norskfødte med innvanderforeldre fra Asia, Afrika, Latin-Amerika, Oseania utenom Australia og New Zealand, og Europa utenom EU/EØS
Inntektsulikhet	Andel av befolkningen som har inntekt lavere enn 60% av medianen i Norge (EU60) <sup>29</sup> , medianen i 2016 var 497 600 kr
Inntekt350kminus	Andel husholdninger med samlet inntekt under 350 000 kr <sup>30</sup>
Inntekt350k550k	Andel husholdninger med samlet inntekt mellom 350 000 kr og 550 000 kr
Inntekt550kpluss	Andel husholdninger med samlet inntekt over 550 000 kr
Arbeidsledighet	Andel beregnet som antall helt arbeidsledige personer relativt til antall innbyggere mellom 16 og 67 år
Aleneforsørgere	Andel aleneforsørgere med barn fra 0-17 år

<sup>29</sup> Statistisk sentralbyrå, 2016.

<sup>30</sup> Vi har brukt medianen for samlet inntekt etter skatt for husholdninger for 2016 på 497 600 kr som grunnlag for intervallene (Statistisk sentralbyrå, 2017c). SSB sine data er delt inn i intervaller på 100 000 kr fra og med 150 000 kr så det er derfor ikke mulig med en inndeling på under 400 000 kr, 400 000 kr til 600 000 kr og over 600 000 kr selv om dette kanskje hadde vært mer hensiktsmessig (samlet inntekt består av yrkes- og kapitalinntekt, skattepliktige og skattefrie overføringer).

Grunnskole	Andel som har fullført grunnskolen, ikke har fullført noe skolegang eller ikke oppgitt skolegang
Videregående skole (vgs)	Andel som har fullført videregående skole eller høyere utdanning eller fagskole
Kjøretøy	Andel registrerte kjøretøy (personbiler, busser, varebiler, lastebiler, kombinerte biler, traktorer, mopeder, lett- og tung motorsykkel, beltemotorsykkel og tilhengere)
Skjenkebevilling	Andel er beregnet som antall registrerte skjenkebevillinger relativt til antall innbyggere på 16 år og eldre. Gjelder ikke salgsbevillinger.
Hjortevilt	Andel påkjørsler med bil eller tog av elg, hjort, vilt og rådyr relativt til antall kjøretøy i kommunen
Gardermoen	Kommune med hovedflyplassen Gardermoen (dummyvariabel)
Grensekommune Russland	Kommune som grenser til Russland (dummyvariabel)

*Tabell 6.1 Variabelnavn og forklaringer til variablene valgt ut til analyser.*

Det kan argumenteres for at variablene inntektsulikhet, inntektsgruppene og arbeidsledighet kan overlappe noe. Som nevnt kan også økt innvandring føre til økt inntektsulikhet (Meld. St. 29 (2016-2017)). Vi har likevel valgt å inkludere alle variablene, og vil ut fra analysene bedømme hvilke av disse som kan inkluderes i samme modell med tanke på eventuell multikollinearitet mellom variablene. Som nevnt i kapittel 5.1 er den interne validiteten viktig for å kunne forsvare konklusjonene som dras avslutningsvis i denne utredningen. Vi mener derfor det er viktig å begrunne valgene bak utvelgelsen av de uavhengige variablene for å styrke den interne validiteten og reliabiliteten til datasettet som undersøkes.

## 7. Data

I dette kapittelet vil vi beskrive metodene for innsamlingen av datamateriale til utredningen. Et godt datasett er avgjørende for å kunne trekke konklusjoner etter at analysene er utført. Vi vil her presentere innsamling, klargjøring av datasettet og eventuelle svakheter datasettet inneholder.

### 7.1 Innsamling av data

For å utarbeide en god allokeringmodell for Politidirektoratet som kan bidra til å fordele ressursene til politidistriktene i Norge på en bedre måte enn i dag, er vi avhengige av gode og pålitelige data. Datagrunnlaget består av årlige data på kommunenivå for 2015-2017, og er hentet inn fra Politidirektoratet, Statistisk sentralbyrå og Folkehelseinstituttet. Fordi vi har observasjoner for hver kommune over flere tidsperioder, er datagrunnlaget såkalte paneldata. Vi fokuserer ikke på utviklingen over tid, da vi kun har tre år med data av god kvalitet tilgjengelig. Politidirektoratet har data lengre tilbake i tid, men kvaliteten på denne er imidlertid varierende. Før 2015 var det ingen ensartet registreringspraksis, og oppdrag ble registrert svært ulikt mellom distrikt, også internt i distriktene. Spesielt dreide dette seg om prioritering av oppdrag. Generelt er det slik at et datasett på 10 år vil være bedre enn et på 3 år. Men på grunn av at datamateriale lenger tilbake i tid er av dårligere kvalitet er det ikke hensiktsmessig å ta med de årene hvor kvaliteten er dårlig (A. Østby, e-post, 26. januar 2018). Datainnsamlingen er gjort på kommunenivå for å få frem egenskaper ved innbyggerne og omgivelsene i hver kommunene. Hver kommune analyseres som én enhet før de slås sammen til politidistrikt.

### 7.2 Klargjøring av data

I dette delkapittelet viser vi til hva som er gjort for at datamaterialet skal bli klart for analyser. Vi vil først se på avhengig variabel som basert på data fra PO, og deretter se på de uavhengige variablene basert på data fra Statistisk sentralbyrå og Folkehelseinstituttet.

#### **Avhengig variabel**

For at datamaterialet skal fungere til vårt formål, bearbeides det før det benyttes i analysene. Datamaterialet fra PO inneholder oppdrag som ikke er relevante for estimeringen av oppdragsmengden til hver kommune. Datamaterialet må dermed klargjøres før analysedelen for

kun å inneholde de oppdragene som er relevante for å utarbeide en ny allokeringmodell for ressursfordeling til politidistriktene. Dette gjøres i tråd med Politidirektoratets ønsker om hvilke oppdrag modellen skal baseres på.

	Distrikt	Operasjon	Prioritet	Oppdrags-status	Oppdrags-type	Ant. Resurser på oppdrag	Avslutnings-kode	Fast melder	Kommune-nummer	Kommune-navn
<b>Tatt med</b>	Oslo Øst Innlandet Sør-Øst Agder Sør-Vest Vest Møre og Romsdal Trøndelag Nordland Troms Finnmark	Alle unntatt øvelser og trening	ALARM 1 2	Avsluttet	Vanlig	Alle	Bortfalt Feil melding Ikke utført Ordnet på stedet Uten resultat Videre oppfølgingssak Utført Muntlig pålegg Ikke kapasitet Sak opprettet Løslatelse Dimittering	Alle	Alle med	Alle med
<b>Tatt ut</b>	Sysselmannen på Svalbard Politiets utlendings-enhet Kripos	Øvelser og trening	-	Aktivt Overføring Overført Planlagt Tilordnet Ventende Loggført	Fast Planlagt	-	Falsk melding Ingen operative tiltak Ordnet internt Overtatt Sammenslått (utgått)	-	Alle uten	Alle uten

Tabell 7.1 Oversikt over hvilke registrerte oppdrag i PO som er inkludert og ikke i datasettet vårt.

Tabell 7.1 viser en oversikt over hvilken informasjon som registreres på hvert oppdrag i PO. Ikke alle oppdragene som registreres er relevante i utarbeidelsen av en ny allokeringmodell, og disse oppdragene er derfor tatt ut av datasettet. Valgene baseres på hvilke oppdrag Politidirektoratet har inkludert i sin tidligere modell.

Allokeringsmodellen skal benyttes for å fordele ressurser til de 12 politidistriktene. Oppdrag tilknyttet Sysselmannen på Svalbard, Politiets Utlendingsenhet og Kripos er derfor tatt ut av datasettet. Oppdrag som er generert av øvelser og trening er tatt ut av datasettet, fordi distriktene ikke skal få ekstra ressurser for å gjennomføre dette, men benytte ressursene som er tilgjengelig. I datamaterialet som vi mottok fra Politidirektoratet, var kun oppdrag med prioritet ALARM, 1 og 2 inkludert. Politidirektoratet ønsker at allokeringmodellen skal baseres på oppdrag med

disse prioriteringene. Oppdrag som har prioritet 3 og ingen er ikke med i datasettet, da ressursfordelingen skal baseres på oppdrag med prioritet ALARM, 1 og 2. Oppdrag med prioritet ALARM, 1 og 2 er vektet likt i analysen, det vil si at vi ikke vektlegger ALARM mer enn prioritet 2, da alle disse oppdragene krever ressurser umiddelbart eller raskt.

Oppdragene som inkluderes skal ha oppdragsstatus avsluttet (se kapittel 2.2). Det er tre ulike oppdragstyper: vanlig, fast og planlagt. Kun vanlige oppdrag er inkludert, det vil si oppdrag som er hendelsesstyrt. Basert på hva som er registrert i kategorien antall ressurser på oppdrag, er ingen av oppdragene tatt ut av datasettet, da det ikke har vært konsistent registrering av dette. Hvert oppdrag får tildelt en avslutningskode, som blant annet forteller om det er nødvendig å iverksette ressurs(er) på oppdraget<sup>31</sup>. Kun oppdrag hvor det er benyttet ressurs(er), eller hvor det er *behov* for ressurser, men det ikke er tilgjengelig kapasitet på det tidspunktet, blir inkludert. Dette er viktig for å få et bilde på det reelle behovet, og ikke bare det politiet per nå har ressurser til å rykke ut til. Basert på kategorien fast melder er ingen oppdrag tatt ut av datasettet. Fast melder kan for eksempel være politiet selv, brannvesenet, ambulansetjenesten, barnevern eller viltneemda.

Fra tabell 7.2 ser vi antall registrerte oppdrag og antall oppdrag som ikke er relevante, og som derfor er tatt ut av datasettet. Det beste ville vært å benytte alle relevante oppdrag i analysen. Men på grunn av at en del oppdrag ikke er registrert med koordinater, og dermed ikke kommunenummer eller kommunenavn, inkluderes ikke disse oppdragene. Vi er avhengige av å ha oppdrag med tilhørende kommune for å kunne analysere dataene med tanke på å estimere antall oppdrag for hver kommune. Fra tabell 7.2 ser vi at dette gjelder 5,69 % av alle relevante oppdrag i 2015, 2,57% i 2016 og 1,70 % i 2017. Dette er den eneste reduksjonen av antall relevante oppdrag som gjøres.

---

<sup>31</sup> Se vedlegg 1 for en oversikt med forklaring av avslutningskodene.

	2015	2016	2017
Antall registrerte oppdrag i PO (ALARM, 1 og 2)	244 979	229 039	232 168
– Oppdrag som ikke er relevante (se tabell 7.1)	50 688	39 248	40 414
= Antall relevante oppdrag fra PO	194 291	189 791	191 754

Antall oppdrag uten registrert kommune	11 052	4 877	3 256
Andel oppdrag uten registrert kommune	5,69 %	2,57 %	1,70 %

*Tabell 7.2 Oversikt over oppdrag som mangler registrert kommune på grunn av manglende koordinater. Tall fra PO.*

## Uavhengige variabler

For at verdien av de uavhengige variablene skal være sammenlignbare på tvers av kommuner, er verdien av variablene gjort om til andeler basert på et antall innbyggertallet i hver kommune. De fleste variablene er andeler av det totale innbyggertallet, se tabell 6.1. Arbeidsledighet er andel av antall personer i yrkesaktiv alder (16-67 år), skjenkebevillinger er andel av antall personer i alderen 16 år og eldre. Innbyggertallet holdes konstant som en tallstørrelse for å ha en referanseverdi. Hjortevilt er andel av antall kjøretøy i kommunen. På grunn av kommunesammenslåinger<sup>32</sup> er dataene fra Statistisk sentralbyrå og Folkehelseinstituttet for de aktuelle kommunene slått sammen, og andeler er justert deretter, da dataene fra PO registrerer oppdrag på de nye sammenslåtte kommunene.

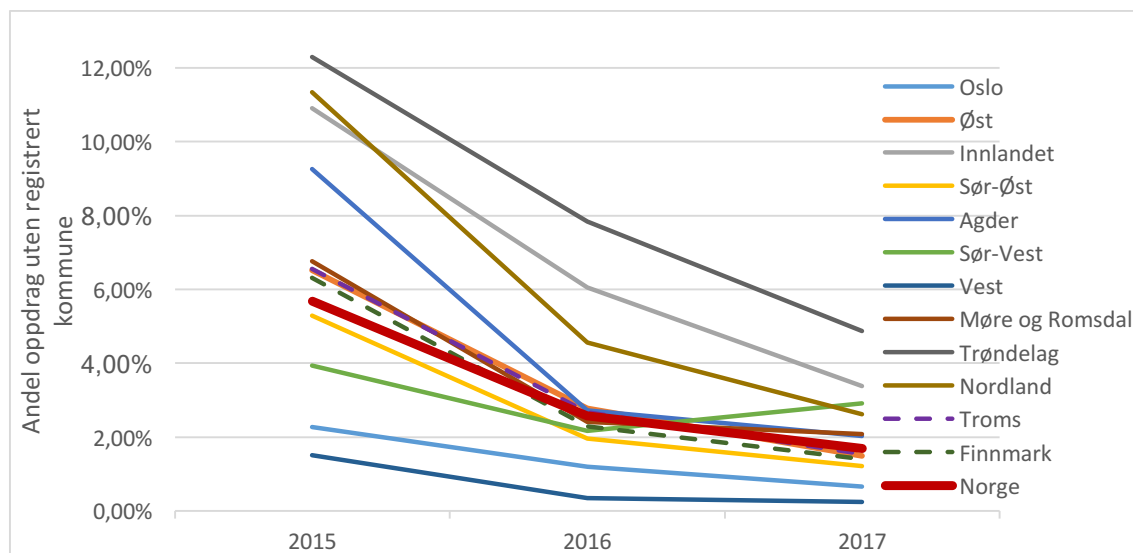
## 7.3 Svakheter ved datasettet

I analysene må man være klar over eventuelle svakheter og feilkilder i datasettet. De største svakheter ved vårt datasett ligger i dataene fra PO. Fra figur 7.1 og tabell 7.2, ser vi at det spesielt i 2015 var mange oppdrag som var registrert uten koordinater, og det er dermed ikke mulig å knytte de opp mot en kommune. Spesielt politidistriktene Trøndelag, Innlandet og Nordland har en høy andel av oppdrag som ikke er registrert med tilhørende kommune. Politidistriktene Vest og Oslo har en veldig lav andel. For alle distriktene har denne andelen blitt redusert til et landsgjennomsnitt på 1,70% i 2017 mot 5,69% i 2015.

---

<sup>32</sup> Det har vært fem kommunesammenslåinger i 2017 og 2018. Dataene fra PO er registrert med nye kommuner, og vi har slått sammen data for de uavhengige variablene til de nye kommunene for å få dette til å passe sammen med data fra PO. Dette gjelder følgende kommuner: Sandefjord, Stokke og Andebu er slått sammen til Sandefjord. Tjøme og Nøtterøy er slått sammen til Færder. Larvik og Lardal er slått sammen til Larvik. Holmestrand og Hof er slått sammen til Holmestrand. Rissa og Leksvik er slått sammen til Indre Fosen.





Figur 7.1 Oversikt over andel registrerte oppdrag uten kommune, per distrikt, for 2015-2017. Tall fra PO.

En annen svakhet er at politidistriktene har hatt ulik registreringspraksis, i all hovedsak gjelder dette prioritering av oppdrag. Som beskrevet i kapittel 2.2, ble det innført nye og mer konkrete retningslinjer fra og med 2015 for å sikre mer ensartet mellom distriktene. Hvor rask denne endringen foregår/har gått avhenger av opplæring, endringsvilje og forhold ved de ulike operasjonssentralene (K. Eidsnes, møte, 12. april 2018). Det er vanskelig å etterprøve prioriteringene, da registreringen av oppdragene skjer i øyeblikket og er til dels avhengig av den subjektive vurderingen og erfaringen til den enkelte operatøren.

I datamaterialet fra PO er antall oppdrag med blant annet ressursbruken til hvert oppdrag registrert. Det har vært ulik praksis med tanke på registreringen av ressursbruk, og flere av oppdragene er registrert med 0 ressurser. Vi har derfor ikke tatt hensyn til dette i avhengig variabel. Hvert oppdrag får dermed lik vektning, uavhengig av ressursbruk. Det ville vært nyttig å vekte oppdragene med ressurs- og tidsbruk for å fange opp det reelle behovet, men siden det er dårlige rutiner for registrering av ressurs- og tidsbruk, er det ikke hensiktsmessig å basere analysen på dette.

Dataene fra Statistisk sentralbyrå er offentlig statistikk, og er derfor generelt av høy kvalitet. For noen kommuner er det noen tall som ikke forekommer eller som ikke kan offentliggjøres. For variabelen innvandrere mangler det tall for én kommune og for variabelen norskfødte mangler det tall for 92 kommuner. På grunn av et høyt antall kommuner som mangler tall for variabelen norskfødte vil vi være varsom med å benytte denne variabelen videre i analysen. For variabelen arbeidsledighet mangler det tall for 18 kommuner. Manglende observasjoner gir et

ubalansert datasett. For 2017 er det flere variabler det ikke er tilgjengelige tall for (per mai 2018). Dette gjelder inntekt, utdanning, skjenkebevillinger og hjortevilt. Derfor har vi i all hovedsak basert vår analyse på tall fra 2015 og 2016.

## 8. Analyse og resultat

Formålet med dette kapittelet er å finne hvilke faktorer som driver oppdragsmengden. Basert på dette vil vi utarbeide en ny modell for fordeling av ressurser til politidistriktene. Før datasettet analyseres vil vi se på deskriptiv statistikk for å få en oversikt over variablene. Deretter utføres regresjonsanalyser for å finne en god modell, eller modeller, for å estimere antall oppdrag for politiet. Vi vil først utføre regresjonsanalyser basert på tidligere studier som vi presenterte i kapittel 4. Deretter utføres stegvise regresjonsanalyser og andre analyser for å bestemme hvilke variabler som skal inkluderes i allokeringsmodellen som skal passe for det operative politiet i Norge. Regresjonsanalysene utføres i STATA.

Etter at datamaterialet er analysert ønsker vi å kunne gi en anbefaling til Politidirektoratet med en ny allokeringsmodell som kan erstatte dagens variable operative modell i Ressursmodellen, se kapittel 4.1. Dette krever en statistisk robust modell som kan beskrive hva som driver oppdragsmengden til politiet i Norge. Vi ser derfor på forutsetningene for en robust modell før vi oppsummerer analysene og resultatene. Når den endelige modellen er bestemt vil vi vise hvordan modellen fungerer i praksis ved å beregne vekter til hvert distrikt som benyttes som grunnlag for å fordele ressursene.

I denne utredningen benyttes det et signifikansnivå på 5% basert på kravene satt i kapittel 1.2, det betyr at vi med 95% sikkerhet kan si at sammenhengen vi påstår ikke skyldes tilfeldigheter (Ringdal, 2014). I den endelige modellen ønsker vi sikre estimater og at sannsynligheten for feil skal være liten uten å sette et for strengt krav som kan gjøre det vanskelig å få resultater som kan benyttes. Vi velger derfor å sette kravet på 5% for å unngå å inkludere variabler med mindre sannsynlighet for å ha en sammenheng med den avhengige variabelen. Finner vi variabler som ikke er signifikante på 5%-nivå, vil disse i utgangspunktet utelates fra modellen, men vi foretar en vurdering dersom det er argumenter som taler for at variabelen skal inkluderes. Ved eventuell inkludering av variabler som ikke er signifikante må man være varsom med å trekke konklusjoner basert på disse.

### 8.1 Deskriptiv statistikk

Før analysen studerer vi den deskriptive statistikken til variablene for å oppdage eventuelle ekstremobservasjoner i utvalget eller feil ved datasettet. Tabell 8.1 viser deskriptiv statistikk

basert på data fra 2015 og 2016. Det er liten variasjon mellom 2015 og 2016, og det vil ikke gi noen store utslag med tanke på minimums- og maksimalverdier at vi ser på årene samlet<sup>33</sup>. Vi vil først diskutere tabellen opp mot de uavhengige variablene, for deretter å diskutere den avhengige variabelen med tanke på håndtering av ekstremobservasjoner.

## Uavhengige variabler

Variabel	Obs	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Persentiler				Maks.
					25%	50%	75%	95%	
Oppdrag1000	844	22.3651	13.4160	.7923	12.6893	19.4259	29.2649	48.2758	128.1597
ln_Oppdrag1000	844	2.9308	.6251	-.2326	2.5407	2.9666	3.3763	3.8769	4.8532
Innbyggere	844	12 298	37 967	200	2 156	4 705	10 808	36 951	658 390
ln_Innbyggere	844	8.5243	1.1909	5.2983	7.6762	8.4563	9.2880	10.5173	13.3975
Nettopending	844	-.0735	.0944	-.3625	-.1264	-.0641	-.0206	.0735	.4272
Tettbygd	844	.5380	.2716	0	.3460	.5611	.7530	.9458	.9921
Menn1619	844	.0278	.0039	.0148	.0256	.0274	.0299	.0339	.0572
Menn2044	844	.1535	.0178	.1067	.1424	.1528	.1645	.1858	.2235
Kvinner1619	844	.0256	.0035	.0132	.0236	.0255	.0277	.0308	.0477
Kvinner2044	844	.1412	.0168	.1012	.1286	.1413	.1529	.1697	.2193
Innvandrere	842	.0387	.0210	.0024	.0239	.0348	.0491	.0786	.1522
Norskfødt	661	.0084	.0090	0	.0037	.0056	.0092	.0252	.0685
Inntektsulikhet	844	.1070	.0238	.048	.0890	.1030	.1230	.1490	.1910
Inntekt350kminus	844	.2262	.0487	0	.2000	.2300	.2600	.3000	.3800
Inntekt350k550k	844	.2085	.0258	0	.2000	.2100	.2200	.2400	.2700
Inntekt550kpluss	844	.5593	.0563	.4	.5200	.5500	.6000	.6600	.7200
Arbeidsledighet	815	.0196	.0095	.0026	.0140	.0181	.0228	.0339	.1466
Grunnskole	844	.3078	.0570	.1640	.2680	.3015	.3370	.4110	.5480
Vgs	844	.6921	.0570	.4520	.6630	.6985	.7320	.7740	.8360
Kjøretøy	844	1.2820	.3323	.4748	1.0250	1.2409	1.5038	1.9077	2.2622
Skjenkebevillinger	843	.0029	.0029	0	.0012	.0020	.0035	.0081	.0303
Aleneforsørgere	844	.0240	.0049	.0087	.0208	.0240	.0272	.0316	.0429
Fritidsbolig utenfor	844	.2202	.3272	0	.0370	.1074	.2708	.8523	2.7626
Fritidsbolig innenfor	844	.1428	.2470	0	.0136	.0577	.1627	.5784	2.2238
Hjortevilt	844	.0021	.0029	0	.0004	.0012	.0026	.0078	.0216

Tabell 8.1 Deskriptiv statistikk over variablene i analysen med observasjoner, gjennomsnitt, standardavvik, minimumsverdi, persentiler og maksimumsverdi for 2015 og 2016.

De uavhengige variablene er beregnet som andeler, med unntak av innbyggere, og vi benytter tabellen til å se om noen av variablene inneholder feil. Andelene til de innbyggerespesifikke variablene skal ikke overstige 1. Tettbygde strøk har 0 i minimumsverdi og 0,99 i

<sup>33</sup> Vi har også kjørt deskriptiv statistikk for kun 2015 og 2016 for å kontrollere for forskjeller, men velger kun å vise samlet for 2015 og 2016 her, fordi tabellene for 2015 og 2016 hver for seg viser omtrent det samme bildet.

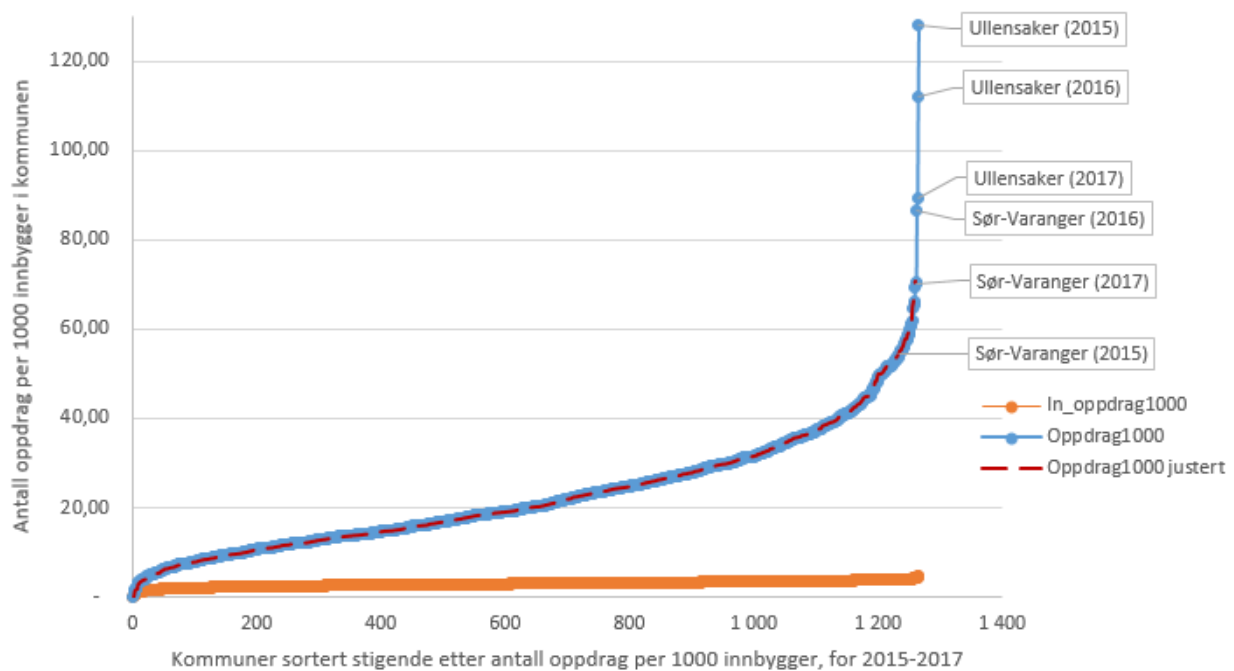
maksimumsverdi, og er variabelen med størst spredning. Det er 34 kommuner hvor ingen av innbyggerne bor i tettbygde strøk, og Oslo kommune har den høyeste andelen med 0,99. Variabelen nettoppendling er den eneste med negativt fortegn. Dette forklares ved at noen kommuner har færre innbyggere på dagtid enn det innbyggertallet tilsier, da flere jobber i en annen kommune enn sin egen. En mer detaljert gjennomgang av dataene viser at ca. 82% av alle kommunene har en negativ nettoppendling, dette tilsier at mange pendler til de samme kommunene. Variablene utenfor og innenfor fritidsboligområde viser andelen fritidsboliger i en kommune relativt til innbyggertallet. Maksimalverdiene er på henholdsvis 2,76 og 2,22, som innebærer at det er over dobbelt så mange fritidsboliger enn innbyggere i kommunen. Noen av de mest populære hytteområdene i Norge befinner seg i mindre kommuner, så det virker rimelig med høye andeler for noen få kommuner. Andelen for variabelen kjøretøy har en stor spredning fra 0,47 til 2,26. Denne spredningen, og at en stor andel av kommuner (over 75%) har flere kjøretøy enn innbyggertallet, virker fornuftig med tanke på at alle typer registrerte kjøretøy er inkludert, både for privatpersoner og næringsvirksomheter.

Som nevnt i kapittel 6.2 har vi valgt å benytte den naturlige logaritmen av variabelen innbyggere,  $\ln\_innbygger$ , fremfor innbyggere, da det er store forskjeller mellom kommunene. Fra tabell 8.1 ser vi at landsgjennomsnittet ligger på 12 298 innbyggere, og Oslo er den kommunen som skiller seg mest ut med 658 390 innbyggere. Ved å benytte  $\ln\_innbygger$  og andeler av innbyggertallet for de andre variablene, tar vi hensyn til dette. De fleste variablene som benyttes har observasjoner fra alle kommuner, med unntak av variablene norskfødte, innvandrere og arbeidsledighet som har noen observasjoner som enten ikke kan offentliggjøres eller ikke finnes.

Fra tabell 8.1 ser vi at 95% av kommunene maksimalt har 48,28 oppdrag per 1 000 innbygger, og den høyeste verdien for alle kommunene er 128,16 oppdrag per 1 000 innbygger. Dette innebærer at det er én eller noen få kommuner som har et høyt antall oppdrag per 1 000 innbyggere. Disse ekstremobservasjonene kan gi store utslag i en analyse og vi vil derfor diskutere håndteringen av disse i neste avsnitt.

### **Håndtering av ekstremobservasjoner i avhengig variabel**

Den avhengige variabelen er antall oppdrag per 1 000 innbygger. Vi vil her diskutere hvilken form av den avhengige variabelen som er mest hensiktsmessig å benytte i analysene i utarbeidelsen av en allokeringmodell.



Figur 8.1 Graf med oversikt over variabler basert på oppdrag per tusen innbygger. Oppdag1000justert er justert for ekstremobservasjoner.

Variabel	Obs.	Gj.snitt	St.avvik	Min.	Percentiler				Maks.
					25%	50%	75%	95%	
Oppdrag1000	840	22.0178	12.3138	.7923	12.6389	19.3194	29.1309	46.7069	70.2981
ln_Oppdrag1000	840	2.9233	0.6166	-.2327	2.5368	2.9611	3.3718	3.8439	4.2527

Tabell 8.2 Deskriptiv statistikk av variablene oppdrag per 1 000 innbygger og ln\_oppdrag per 1 000 innbygger, hvor kommunene Ullensaker og Sør-Varanger er tatt ut av datasettet.

Figur 8.1 og tabell 8.2 viser den avhengige variabelen på to ulike former, antall oppdrag per 1 000 innbygger og den naturlige logaritmen av oppdrag1000 (ln\_oppdrag1000). Ved å benytte oppdrag per 1 000 innbygger uten å justere denne variabelen, vil den inneholde ekstremobservasjoner som kan påvirke analysen. Dette gjelder i hovedsak Ullensaker kommune hvor hovedflyplassen Gardermoen ligger<sup>34</sup> og Sør-Varanger kommune som grenser til Russland. På grunn av disse «spesielle egenskapene» oppstår det svært mange oppdrag i forhold

<sup>34</sup> Vi har sjekket for ekstreme eller høye verdier for kommunene med de største flyplassene i Norge, samt sett på total flytrafikk og passasjerer på disse flyplassene. Det er kun Ullensaker med Gardermoen hovedflyplass som skiller seg ut.

til innbyggertallet i kommunen. Disse særlige behovene skal tas hensyn til i delmodellen *fast komponent sær* i Ressursmodellen (se kapittel 4.1).

Figur 8.1 tilsier at det er noen få ekstremobservasjoner inkludert i datasettet vårt, og dette må håndteres før analysene kan utføres. Det er i utgangspunktet to alternativer for å håndtere dette. Det ene er å benytte *In\_oppdrag1000* som avhengig variabel for å dempe virkningen av ekstremobservasjonene. Det andre alternativet er å legge til dummyvariabler for å ta hensyn til at det er hovedflyplass eller grenseovergang i modellen. Men, som nevnt over, skal de særlige behovene til Ullensaker og Sør-Varanger kommune fanges opp i delmodellen *fast komponent sær* i Ressursmodellen. Begge alternativene innebærer at ekstremobservasjonene inkluderes i datasettet. Vi mener at en inkludering av ekstremobservasjonene i datasettet kan føre til at det tildeles midler for de samme særlige behovene to ganger. Dermed vil ingen av de nevnte alternativene være gode løsninger for håndteringen av ekstremobservasjonene.

Et tredje alternativ er å ta ekstremobservasjonene Ullensaker og Sør-Varanger kommune ut av datasettet før analysene utføres. På bakgrunn av diskusjonen over vil vi dermed ikke få problemer med at midler knyttet til samme behov tildeles fra to ulike delmodeller i Ressursmodellen. Vi velger derfor å gå videre med oppdrag per 1 000 innbygger som avhengig variabel, hvor ekstremobservasjonene Ullensaker og Sør-Varanger kommune tas ut av datasettet. Tabell 8.2 og figur 8.1 viser at ved å fjerne disse kommunene dempes effekten av ekstremobservasjonene. Resten av de uavhengige variablene og verdiene til disse, vist i tabell 8.1, vil ikke bli nevneverdig påvirket av valget om å ta ut disse observasjonene, da de ikke skiller seg ut for andre variabler enn oppdrag per 1 000 innbygger. Dette vil derfor ikke påvirke den eksterne validiteten.

## Antall oppdrag og innbyggertall

	Ant. kom.	2015			2016			2017		
		Oppdrag	Innb.	Oppdrag 1000	Oppdrag	Innb.	Oppdrag 1000	Oppdrag	Innb.	Oppdrag 1000
Oslo	3	45 455	827 932	54,90	47 291	840 844	56,24	43 401	851 548	50,97
Øst	38	27 899	691 841	40,33	25 867	701 946	36,85	24 808	712 472	34,82
Innlandet	48	13 085	383 960	34,08	12 919	384 309	33,62	11 590	385 669	30,05
Sør-Øst	48	28 045	689 352	40,68	22 160	695 145	31,88	22 657	700 069	32,36
Agder	29	10 675	293 806	36,33	11 211	296 654	37,79	13 273	298 953	44,40
Sør-Vest	32	11 887	511 291	23,25	13 849	515 399	26,87	13 138	517 467	25,39
Vest	54	21 034	577 376	36,43	20 955	582 635	35,97	23 192	586 622	39,53
Møre og Romsdal	36	7 822	263 719	29,66	7 958	265 290	30,00	6 815	266 274	25,59
Trøndelag	48	13 707	447 267	30,65	12 202	451 234	27,04	13 995	456 069	30,69

Nordland	44	6 835	241 337	28,32	7 419	241 578	30,71	9 512	242 514	39,22
Troms	23	4 756	162 316	29,30	4 540	163 193	27,82	5 323	164 511	32,36
Finnmark	19	2 836	75 605	37,51	3 449	75 758	45,53	4 052	76 149	53,21
Norge	422	194 036	5 165 802	26,62	189 820	5 213 985	27,47	191 756	5 258 317	27,42

Tabell 8.3 Oversikt over antall oppdrag i hvert distrikt for årene 2015-2017.

Tabell 8.3 viser en oversikt over politidistriktene med en fordeling over antall kommuner, oppdrag, innbyggere og oppdrag per 1 000 innbygger for årene 2015-2017. For disse tre årene har fordelingen vært relativt stabil, med Finnmark som unntak hvor oppdrag per 1 000 innbygger har hatt en økning på 15,7%. En årsak til denne økningen kan være den store tilstrømningen av asylsøkere i slutten av 2015 og starten av 2016. Asylsøkere registreres ikke som innbyggere i kommunen, og dermed vil det reelle innbyggertallet i kommunen være høyere enn registrert. Siden denne tilstrømningen kom uventet og var av et slikt omfang, var det krevende for politiet å forberede seg og få oversikt over situasjonen. De manglet nødvendig kompetanse, bemanning og infrastruktur (Amundsen, 2016). Endringen av registreringspraksisen i 2015 kan også være en årsak til økningen. Som vist i figur 2.3 ser vi at Finnmark har hatt stor variasjon i registreringen av oppdrag med tanke på prioritering, som kan tyde på at registreringspraksisen i Finnmark generelt har endret seg.



Figur 8.2 Oversikt over hvor oppdragene finner sted i 2017. Oversikt for 2015 og 2016 viser tilsvarende mønster. Data fra PO.



Vi ser fra figur 8.2, sammen med tabell 8.3, at fordelingen av oppdrag henger tett sammen med hvor befolkningen er bosatt. Det er sterk konsentrasjon av oppdrag langs kysten hvor mange er bosatt, og færre oppdrag der bosettingen er spredt. Dette viser at antall innbyggere kan være en sterk driver oppdragsmengden. Fra kartet ser det ut som det er en sammenheng mellom hvor tett bosetningen er og hvor mange oppdrag som forekommer i disse områdene, da mange oppdrag er konsentrert rundt middels store og store byer<sup>35</sup>. Det er tydelige mønstre for trafikkerte hovedveier, spesielt for E16 som binder sammen Østlandet og Vestlandet og for E6 nordover. Mange av disse oppdragene vil være knyttet til trafikkulykker og antall kjøretøy på veiene.

## 8.2 Korrelasjonsanalyse

Vi har utført en korrelasjonsanalyse for å undersøke eventuell multikollinearitet mellom de inkluderte uavhengige variablene. Korrelasjonsmatrisen i tabell 8.4 gir en oversikt over analysen, hvor de variablene som korrelerer moderat til høyt med hverandre, over 0,5, er uthevet. Variabelen tettbygd korrelerer høyt med flere befolkningsgrupper, og vi ser at inntektsvariablene ikke overraskende har høy korrelasjon med hverandre. Variablene grunnskole og vgs har perfekt samvariasjon med en korrelasjonskoeffisient på 1. Det er ingen andre variabler som uventet korrelerer høyt med hverandre. Vi vil fokusere på å se på samvariasjonen mellom variablene som benyttes i de endelige modellene, slik at korrelasjonen mellom variablene inkludert i modellene ikke er av stor betydning. Dette diskuteres videre i kapitlet.

---

<sup>35</sup> Vi betegner byer med over 20 000 innbyggere som middels store eller store.

	Nettopendingling	Tettbygd	Menn1619	Menn2044	Kvinner1619	Kvinner2044	Innvandrere	Norskfødte	Inntektsulikhet	Inntekt350kminus	Inntekt350k550k	Inntekt550kpluss	Arbeidsledighet	Grunnskole	Vgs	Kjøretøy	Skjenkebevilling
Nettopendingling	1																
Tettbygd	0.155	1															
Menn1619	-0.022	0.014	1														
Menn2044	0.105	0.488	-0.102	1													
Kvinner1619	0.046	-0.088	0.376	-0.061	1												
Kvinner2044	0.012	<b>0.624</b>	-0.076	<b>0.840</b>	-0.016	1											
Innvandrere	0.321	<b>0.523</b>	0.0826	0.364	-0.088	0.412	1										
Norskfødte	0.174	<b>0.545</b>	-0.156	0.381	-0.134	<b>0.506</b>	<b>0.792</b>	1									
Inntektsulikhet	0.235	-0.241	-0.030	-0.226	-0.123	-0.300	0.287	0.072	1								
Inntekt350kminus	0.297	-0.329	-0.017	-0.355	-0.142	<b>-0.506</b>	0.021	-0.172	<b>0.788</b>	1							
Inntekt350k550k	0.203	-0.148	-0.035	-0.242	-0.133	-0.299	0.068	-0.063	<b>0.500</b>	<b>0.505</b>	1						
Inntekt550kpluss	-0.305	0.333	0.045	0.400	0.165	<b>0.538</b>	-0.021	0.171	<b>-0.810</b>	<b>-0.908</b>	<b>-0.737</b>	1					
Arbeidsledighet	0.038	0.249	-0.0347	0.116	-0.035	0.106	0.181	0.158	0.145	0.114	0.0415	-0.090	1				
Grunnskole	-0.109	-0.269	0.019	-0.271	-0.106	-0.390	-0.147	-0.202	0.351	0.491	0.340	<b>-0.520</b>	0.357	1			
Vgs	0.109	0.269	-0.019	0.271	0.106	0.390	0.147	0.202	-0.351	-0.491	-0.340	<b>0.520</b>	-0.357	<b>-1.000</b>	1		
Kjøretøy	-0.056	<b>-0.728</b>	-0.033	-0.480	-0.042	<b>-0.571</b>	-0.352	-0.423	0.326	0.404	0.376	-0.469	-0.270	0.230	-0.230	1	
Skjenkebevilling	0.177	-0.281	-0.090	-0.228	-0.045	-0.295	-0.135	-0.198	0.235	0.271	0.158	-0.325	0.038	0.078	-0.078	0.360	1

Tabell 8.4 Korrelasjonsmatrise over variablene som er benyttet i analysene, variablene med verdi over 0.5 er uthevet.

## 8.3 Modellseleksjon

Det kan benyttes ulike metoder for å bestemme en modell, og vi vil i dette delkapittelet gjennomgå metoder beslutningen kan baseres på. Pole m. fl. (1994) hevder at det ikke finnes én sann modell, men mange modeller som kan bygges ut fra samme data, og ulike modeller vil være mer eller mindre passende til ulike formål. Modellseleksjon innebærer å velge den modellen som passer best til formålet. I vårt tilfelle er det å finne hvilke uavhengige variabler som driver oppdragsmengden til politiet. Det er ønskelig å inkludere så mange relevante forklaringsvariabler som mulig, og utelate så mange irrelevante forklaringsvariabler som mulig. En «perfekt» modell vil inneholde alle forklaringsvariablene med påvirkning på avhengig variabel, og ingen av de som ikke har en påvirkning (Succart, 2017).

Det er ingen klar enighet om hvilken seleksjonsmetode som er den beste, og dette valget avhenger som sagt av hva formålet med modellen er. Alle metoder har sine styrker og svakheter som må tas hensyn til i vurderingen. Videre i analysen benyttes det en kombinasjon av ulike metoder, før vi til slutt ender opp med en modell som er robust og passer til vårt formål.

Forlengs og baklengs stegvis regresjon<sup>36</sup> er metoder som henholdsvis legger til eller fjerner uavhengige variabler basert på et gitt signifikansnivå. Denne metoden benyttes ikke alene for å utarbeide en modell, men vil være et utgangspunkt for å se hvilke uavhengige variabler som blir inkludert og ikke. Sammen med det empiriske rammeverket og egne vurderinger vil vi vurdere hvilke variabler som skal inkluderes videre.

For å kunne avgjøre om en modell er robust og gir pålitelige resultater, er det viktig å vurdere hvor godt modellen passer til det man forventer ut fra tidligere modeller og andre forventninger. Goodness of fit-tester måler hvor godt den lineære regresjonslinjen fra modellen passer til de faktiske observasjonene (Wooldridge, 2012). Et mye brukt mål for dette er  $R^2$  som beregnes på følgende måte:

$$(21) \quad R^2 = \frac{ESS}{RSS} = \frac{TSS - RSS}{TSS} = 1 - \frac{RSS}{TSS}$$

---

<sup>36</sup> Av det engelske ordet stepwise. Disse automatiserte metodene bygger på foroverregresjon og bakovereliminering. Foroverregresjon går ut på at man starter med én uavhengig variabel og legger til én og én signifikant variabel. Ved bakovereliminering starter man med alle variablene og tar ut én og én variabel som ikke er signifikant (Succart, 2017).

hvor ESS er andelen av variasjonen som kan forklares av de uavhengige variablene, og RSS er variasjonen som ikke kan forklares av modellen. Legger man sammen ESS og RSS får man den totale variasjonen, TSS ( $TSS = ESS + RSS$ )<sup>37</sup>.

$R^2$  vil alltid ha en verdi mellom 0 og 1 og indikerer hvor godt en gruppe uavhengige variabler forklarer den avhengige variabelen (forklaringskraften). Jo høyere  $R^2$  er, jo mer presis er modellen. En svakhet ved  $R^2$  er at verdien alltid vil øke når antall forklaringsvariabler øker. Det er ikke nødvendigvis slik at modellen blir bedre av å inkludere flere variabler, spesielt ikke hvis disse har liten påvirkning på den avhengige variabelen. For å ta hensyn til dette kan justert  $R^2$  benyttes. Justert  $R^2$  tar hensyn til tapet av frihetsgrader<sup>38</sup> som oppstår ved å legge til ekstra variabler i modellen, og er gitt ved følgende ligning:

$$(22) \quad \text{Justert } R^2 = 1 - \frac{(1-R^2)(N-1)}{N-p-1}$$

hvor  $N$  er antall observasjoner og  $p$  er antall uavhengige variabler.

For å komme frem til en endelig allokeringsmodell vil vi benytte metodene beskrevet ovenfor. Først utarbeider vi en «kjernemodell» basert på variabler benyttet i tidligere allokeringsmodeller presentert i kapittel 4, resultater fra de stegvise regresjonene og andre analyser. I kjernemodellen inkluderes 3-5 sentrale uavhengige variabler, hvor et av kravene er at hver variabel har betydning for forklaringskraften til modellen. Deretter bygger vi videre på denne modellen og legger til flere variabler som vil øke forklaringskraften ytterligere. De variablene som legges til skal ikke i særlig grad påvirke variablene som allerede er inkludert, og skal bidra til å øke forklaringskraften til modellen.

Vi vil forsøke å unngå inkluderingsproblemet, ved å unnlate å inkludere variabler som ikke er relevante for vårt formål. Det vil være en avveining mellom hvor enkel modellen skal være og hvor mange forklaringsvariabler som skal inkluderes. Utelater man en eller flere relevante variabler, bevisst eller ubevisst, får man et utelatingsproblem. Vi ønsker i utgangspunktet en modell med variabler med positive koeffisienter, for å se hva som fører til økt oppdragsmengde, da dette er mest interessant for vår modell. Vi vil basere modellen på statistiske analyser og

---

<sup>37</sup> ESS står for Explained Sum of Squares, RSS står for Residual Sum of Squares og TSS står for Total Sum of Squares.

<sup>38</sup> Antall observasjoner minus antall estimerte parametere (Wooldridge, 2012).

resultater, men vil i tillegg foreta valg ut fra det som er viktig for en anvendelig og etterprøvable modell.

Videre i kapitlet presenteres og beskrives resultatene fra analysene, og vi vil ut fra disse bestemme en modell, eller flere modeller, som vil være vårt forslag til erstatning for dagens variable operative modell i Ressursmodellen. Først analyserer vi variablene benyttet i tidligere allokeringmodeller og gjennomfører stegvise regresjoner for å se hvilke variabler det er aktuelt å inkludere i den endelige modellen. Deretter bestemmer vi en kjernemodell med få uavhengige variabler med relativt høy forklaringskraft. Med utgangspunkt i kjernemodellen bestemmer vi en utvidet modell med å legge til flere uavhengige variabler for å øke forklaringskraften ytterligere.

I kapittel 1.2 satte vi følgende krav til modellen vi skal utarbeide, og vi vil i analysen basere valgene på disse kravene:

- Modellen skal være robust, ved at den er analytisk solid og benytter objektive og relevante faktorer.
- Modellen skal være enkel å forstå og benytte, men samtidig fange opp nyanser mellom kommuner/politidistrikter.
- Modellen skal vise hva som gir økt antall oppdrag, det vil si positive koeffisienter for variablene i modellen. Variablene skal tilføre forklaringskraft til modellen og være signifikante på 5%-nivå.

I analysene er det benyttet data for 2015 og 2016, og det er dermed to observasjoner for hver kommune. Estimeringsmetoden som benyttes er OLS med grupperte feilledd<sup>39</sup>. Kommunene grupperes fordi vi ønsker å ta hensyn til at det er en viss avhengighet mellom observasjonene (kommunene) for de to årene. Se videre diskusjon om valg av estimeringsmetode i kapittel 8.8. Det kontrolleres for år, og vi inkluderer en dummyvariabel for 2016 i modellene, som stort sett viser seg å ha en negativ koeffisient. Da vi kun har analysert to år kan vi ikke si noe sikkert om dette er en negativ trend som tilsier en reduksjon i antall oppdrag, eller om det er spesielle

---

<sup>39</sup> Clustered error terms på engelsk.

forhold ved 2015 som førte til en høyere oppdragsmengde. Hver kommune får samme effekt av dummyvariabelen for år og den vil derfor ikke ha videre praktisk betydning for våre analyser og beregningen av ressursfordeling. Vi har også analysert modellene med data for 2015 og 2016 hver for seg (og for 2017 for de variablene som er tilgjengelige). Disse viser konsistente resultater med data samlet for 2015 og 2016, dog med noe lavere forklaringskraft.

## 8.4 Tidligere allokeringermodeller

I dette delkapittelet vil vi analysere regresjonsmodeller som er basert på de tidligere allokeringermodellene presentert i kapittel 4: variabel operativ modell i Ressursmodellen, Police Resource Model og New Police Allocation Formula. Vi ønsker å teste datasettet vårt opp mot allokeringermodeller utviklet i ulike land som et ledd for å komme frem til den endelige delmodellen til Politidirektoratet. Disse modellene gir, sammen med øvrige analyser, en indikasjon på hvilke variabler som bør inkluderes i den endelige modellen.

Det vil naturligvis være noe variasjon i hvordan variablene våre er bygd opp i forhold til disse modellene, da modellene har ulikt formål og datagrunnlag. Vi vil inkludere variabler som er tilnærmet like, og det er ikke gjort endringer fra de opprinnelige modellene med mindre dette er presisert. For variabler som ikke blir signifikante med vårt datasett forsøker vi å justere for dette. Enten ved å kvadrere variabelen dersom den viser seg å være ikke-lineær eller ta bort variabelen, for til slutt å ende opp med det beste resultatet. Etter analysene er utført diskuterer vi funnene våre opp mot allokeringermodellene presentert i kapittel 4. Avslutningsvis gis det en oppsummering av funnene i dette delkapittelet og hvordan vi ønsker å benytte denne informasjonen videre i valg av uavhengige variabler til den endelige delmodellen.

### **Variabel operativ modell i Ressursmodellen (Norge)**

Variabel operativ modell er en delmodell i Ressursmodellen, se kapittel 4.1, som skal fordele ressurser til politidistriktene basert på oppdragsmengden i hver kommune. Variabel operativ modell er under utarbeidelse av Politidirektoratet, og målet er at modellen skal estimere antall oppdrag basert på egenskaper i hver kommune. Det er denne modellen vi skal forsøke å forbedre for Politidirektoratet i denne utredningen. I vår sammenligning med den opprinnelige variable operative modellen, se tabell 4.1, forventer vi at vårt datasett vil fungere godt med variablene fra den opprinnelige modellen, da Politidirektoratet også baserte sine uavhengige variabler på

kommunedata i Norge. Variablene i modellene er like, sett bort i fra at variabelen skilsmisser erstattes med variabelen aleneforsørgere, som vi har beskrevet i kapittel 6.2.

Oppdrag1000	VOM1	VOM2
Inntektsulikhet	22.98 (0.308)	417.0*** (0.001)
Menn 2044	152.8*** (0.000)	159.7*** (0.000)
Innvandrere	169.5*** (0.000)	169.4*** (0.000)
Aleneforsørgere <sup>1</sup>	315.6** (0.003)	314.9** (0.003)
År 2016	-1.268*** (0.000)	-1.461*** (0.000)
Inntektsulikhet <sup>2</sup>		-1734.6** (0.001)
Konstant	-17.35** (0.002)	-39.60*** (0.000)
Justert R <sup>2</sup>	0.232	0.243
Observasjoner	838	838

p-verdier angitt i parentes  
<sup>\*</sup>p < 0.05, <sup>\*\*</sup>p < 0.01, <sup>\*\*\*</sup>p < 0.001

<sup>1</sup> Variabelen aleneforsørgere erstatter variabelen skilsmisser

*Tabell 8.5 To modeller basert på variabel operativ modell i Ressursmodellen, VOM1 og VOM2.*

Tabell 8.5 viser resultatene fra analysen utført på variablene som var inkludert i den opprinnelige modellen. Vi ser at alle variablene har en positiv koeffisient, noe vi ønsker at variablene skal ha i den endelige modellen. I VOM1 ble alle variablene signifikante på 5%-nivå eller lavere, bortsett fra variabelen inntektsulikhet. På grunn av dette sjekker vi om denne variabelen er ikke-lineær ved å utføre en linearitetstest. Vi velger, basert på utfallet av testen, å kvadrere variabelen inntektsulikhet og inkluderer denne i VOM2.

VOM2 ble i sin helhet signifikant, med en forklaringskraft på 24,3%. Til sammenligning hadde den opprinnelige modellen, vist i tabell 4.1, en forklaringskraft på 22,1%. Dette kan forklares ved at variablene som er inkludert i den opprinnelige modellen ble utført på kommunedata fra 2007 til 2015 med kun 207 observasjoner. Vi har i kapittel 7.1 diskutert og konkludert med at data registret i PO før 2015 er av dårligere kvalitet på grunn av varierende registreringspraksis

i og mellom politidistriktene. Datasettet vårt er derfor basert på data fra PO for 2015 og 2016. Vi har ingen god forklaring på hvorfor Politidirektoratets analyser kun er basert på 207 observasjoner. Vi har forhørt oss med Politidirektoratet, men de har heller ikke et godt svar på dette. I våre analyser har vi to observasjoner for hver kommune, til sammen 838 observasjoner. Det økte antallet observasjoner vil gjøre modellen mer sikker.

	Inntektsulikhet	Menn2044	Innvandrere	Aleneforsørgere
Inntektsulikhet	1			
Menn2044	-0.175	1		
Innvandrere	0.243	0.413	1	
Aleneforsørgere	0.184	0.147	0.263	1

*Tabell 8.6 Korrelasjonsmatrise for VOM.*

I tabell 8.6 vises korrelasjonen mellom variablene benyttet i analysen. Det er relativt lav korrelasjon mellom variablene. Den høyeste korrelasjonen er mellom variablene innvandrere og menn 20-44, med en korrelasjonskoeffisient på 0,41, som indikerer at det er noe lineær sammenheng mellom disse.

I VOM1 ser vi at alle koeffisientene er positive, mens i VOM2 blir koeffisienten til den kvadrerte variabelen av inntektsulikhet negativ. Den samlede effekten til variablene inntektsulikhet og inntektsulikhet<sup>2</sup> blir derimot positiv. Modellen indikerer dermed at dersom verdien av andelen til variablene i modellen øker, vil den estimerte oppdragsmengden til det operative politiet øke. Vi vil, basert på disse analysene, ta med VOM2 for sammenligning med de øvrige modellene.

## **Police Resource Model (New Zealand)**

I motsetning til den opprinnelige modellen til den Heyer m. fl. (2008) benytter vi andeler til alle variablene, og ikke absolutte tallverdier, da vi mener det ville gi flere ekstreme verdier grunnet stor variasjon i observasjonene. I den opprinnelige modellen var avhengig variabel antall politibetjenter og modellen inkluderte flere politirelaterte uavhengige variabler. Alle de politirelaterte variablene, antall oppdrag, kriminalitetsnivå og oppklaringsprosent, ble signifikante i deres modell. Som tidligere diskutert i kapittel 4.2, mener vi modellen til den Heyer m. fl. skaper et urealistisk bilde når det inkluderes politirelaterte variabler som har en direkte effekt på deres avhengige variabel, antall politibetjenter. Dette svekker modellen og



resultatet fra denne. Vi har heller ikke inkludert variabelen fulltidsansatte, da vi ikke har denne i vårt datasett. Denne variabelen har også en forventet negativ sammenheng med oppdragsmengde som vi ikke ønsker i vår modell.

Oppdrag1000	PRM1	PRM2	PRM3
Innvandrere <sup>I</sup>	64.64 (0.231)		200.4 <sup>***</sup> (0.000)
Norskfødte <sup>I</sup>	403.9 <sup>**</sup> (0.002)	522.0 <sup>***</sup> (0.000)	
Menn1619 <sup>II</sup>	-449.7 <sup>**</sup> (0.004)	-360.1 <sup>*</sup> (0.028)	-470.8 <sup>***</sup> (0.000)
Menn2044 <sup>III</sup>	174.3 <sup>***</sup> (0.000)	189.2 <sup>***</sup> (0.000)	161.2 <sup>***</sup> (0.000)
Inntekt550kpluss <sup>IV</sup>	-51.64 <sup>***</sup> (0.000)	-57.58 <sup>***</sup> (0.000)	-26.76 <sup>**</sup> (0.004)
År 2016	-1.184 <sup>**</sup> (0.002)	-1.035 <sup>**</sup> (0.006)	-1.485 <sup>***</sup> (0.000)
Konstant	32.55 <sup>***</sup> (0.000)	32.76 <sup>***</sup> (0.000)	18.41 <sup>**</sup> (0.008)
<u>Utelatte variabler:</u>			
Europeisk etnisitet	-	-	-
Antall oppdrag	-	-	-
Kriminalitetsnivå	-	-	-
Oppklaringsprosen	-	-	-
t	-	-	-
Fulltidsansatte			
Justert R <sup>2</sup>	0.294	0.292	0.254
Observasjoner	657	657	838

p-verdier angitt i parentes

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

<sup>I</sup> Variablene innvandrere og norskfødte erstatter variabelen annen etnisk bakgrunn

<sup>II</sup> Variabelen menn 16-19 år erstatter variabelen menn 15-19 år

<sup>III</sup> Variabelen menn 20-44 år erstatter variabelen menn 20-24 år

<sup>IV</sup> Variabelen husholdninger med inntekt over 550 000 kr erstatter variabelen personer med inntekt over NZD 50 000 (tilsvarende ca. 300 000 kr)<sup>40</sup>

Tabell 8.7 Tre modeller basert på Police Resource Model, PRM1, PRM2 og PRM3.

<sup>40</sup> I 2008 var medianen for personlig inntekt i New Zealand ca. NZD 28 600, i 2016 var denne NZD 32 500 tilsvarende ca. 195 000 kr (Figure, 2017). NZD 50 000 tilsvarer høy personlig inntekt og vi benytter derfor samlet inntekt for husholdninger over 550 000 kr som tilsvarende variabel.

Tabell 8.7 viser en modell tilnærmet lik den opprinnelige modellen med våre variabler, PRM1, en modell justert for ikke signifikante variabler, PRM2, og modell PRM3 hvor variabelen norskfødte erstattes med variabelen innvandrere. I PRM1 ble variabelen innvandrere ikke signifikant. Vi testet variabelen innvandrere for ikke-linearitet, for deretter å kvadrere denne, men variabelen ble fortsatt ikke signifikant. De resterende variablene i modellen ble signifikante, og vi valgte derfor å ta ut variabelen innvandrere. Dette gir modell PRM2. Fra korrelasjonsmatrisen til modellen, vist i tabell 8.8, ser vi at variablene innvandrere og norskfødte, ikke overaskende, korrelerer høyt med hverandre, med en korrelasjonskoeffisient på 0,79. Den høye korrelasjonen mellom variablene innvandrere og norskfødte taler for at disse variablene ikke bør inkluderes i samme modell. Ved å utelate variabelen innvandrere, vist i PRM2, fører ikke det til en merkbar endring i forklaringskraften til modellen som fortsatt ligger på ca. 29%. Dette er ca. 5% høyere enn for VOM2 vist i tabell 8.5. Koeffisientene og fortegnene til de uavhengige variablene i PRM2 endrer seg lite fra PRM1, med unntak av variabelen norskfødte som får en høyere koeffisient. Dette har en naturlig forklaring i at variabelen innvandrere er tatt ut.

	Innvandrere	Norskfødte	Menn1619	Menn2044	Inntekt550kpluss
Innvandrere	1				
Norskfødte	0.792	1			
Menn1619	0.082	-0.154	1		
Menn2044	0.364	0.381	-0.110	1	
Inntekt550kpluss	-0.021	0.172	0.045	0.397	1

Tabell 8.8 Korrelasjonsmatrise for PRM.

En svakhet med vårt datasett er at variabelen norskfødte mangler 183 observasjoner<sup>41</sup>, og når denne variabelen inkluderes reduseres dermed antall observasjoner modellen baseres på. Vi velger derfor å ta ut variabelen norskfødte og inkludere variabelen innvandrere, og får modell PRM3. I denne modellen er alle de uavhengige variablene signifikante og med like fortegn som i modellene PRM1 og PRM2. Antall observasjoner øker, men forklaringskraften reduseres til 25,4%. Dette er kun 1,1% høyere enn forklaringskraften til VOM2 vist i tabell 8.5. Høyere

<sup>41</sup> Variabelen innvandrere mangler 2 observasjoner, og differansen mellom antall observasjoner i PRM2 og PRM3 er derfor på 181.

antall observasjoner styrker modellen, og vi tar derfor med PRM3 videre til oppsummering og sammenligning av modellene.

Sammenlignet med den Heyer m. fl. (2008) sin opprinnelige modell, se tabell 4.2, får vi lik positiv og negativ sammenheng mellom de uavhengige variablene og den avhengige variabelen, bortsett fra for inntektsvariabelen. Årsaken til dette er at det er benyttet forskjellig avhengig variabel i modellene. I den opprinnelige modellen estimeres optimalt antall politibetjenter, mens i vår modell estimeres antall oppdrag. Den Heyer m. fl. diskuterte i deres studie at personer med høy inntekt forventer mer av politiet på grunn av høyere skatteinnbetaling. Samtidig vil en økning av skatteinntekter føre til mer ressurser og flere politibetjenter i områdene. I vår modell vil en økning i andelen av husholdninger med høy inntekt føre til færre oppdrag. Vi ønsker en modell med variabler med positive koeffisienter og vil utelate variablene inntekt over 550 000 kr og menn 16-19 år i videre analyser.

I den opprinnelige modellen ble forklaringskraften 80% (den Heyer m. fl., 2008). Med vårt datasett blir forklaringskraften til PRM2 29,2% og til PRM3 25,4%. Den store differansen mellom den opprinnelige modellen og våre modeller kommer trolig av at vi ikke inkluderer de politirelaterte uavhengige variablene og at variablene som ble benyttet i den opprinnelige modellen var i absolutte tallverdier. Vi mener vårt resultat gir et mer korrekt bilde av forklaringskraften til modellen.

### **New Police Allocation Formula - ny foreslått modell (Storbritannia)**

Den opprinnelige Police Allocation Formula var svært komplisert, se kapittel 4.3<sup>42</sup>, og inneholdt en rekke variabler som ikke er inkludert i vårt datasett. Vi ser det derfor ikke hensiktsmessig å studere denne modellen videre med våre data. Denne modellen har mottatt mye kritikk for å være for komplisert, og det er foreslått en ny og enklere modell for å erstatte denne modellen. Vi har valgt å kalle den nye foreslåtte modellen for *New Police Allocation Formula*. Det finnes to versjoner av New Police Allocation Formula, den foreslåtte modellen og en justert modell (se tabell 4.3 og 4.4). Den nye foreslåtte modellen har flere likhetstrekk med variablene til variabel operativ modell i Ressursmodellen. I våre analyser har vi ikke inkludert variabel for eiendomsskatt, og modell NPAF er derfor mer lik forslaget til den justerte

---

<sup>42</sup> Se vedlegg 4 for fullstendig oversikt over den opprinnelige Police Allocation Formula.

modellen (se tabell 4.4). I motsetning til Police Resource Model i New Zealand, skal New Police Allocation Formula fordele ressurser basert på arbeidsmengden til politiet i ulike områder, og ikke beregne optimalt antall politibetjenter. New Police Allocation Formula er derfor en bedre egnet modell å se til med tanke på allokeringsmodellen vi skal utarbeide.

Oppdrag1000	NPAF
ln_Innbyggere <sup>I</sup>	6.515 <sup>***</sup> (0.000)
Aleneforsørgere <sup>II</sup>	247.1 <sup>**</sup> (0.002)
Inntektsulikhet <sup>III</sup>	95.49 <sup>***</sup> (0.000)
Skjenkebevillinger <sup>IV</sup>	569.1 <sup>**</sup> (0.002)
År 2016	-0.834 <sup>*</sup> (0.018)
Konstant	-50.93 <sup>***</sup> (0.000)
<u>Utelatte variabler:</u>	
Eiendomsskatt	-
Justert R <sup>2</sup>	0.373
Observasjoner	839

p-verdier angitt i parentes

<sup>\*</sup> p < 0.05, <sup>\*\*</sup> p < 0.01, <sup>\*\*\*</sup> p < 0.001

<sup>I</sup> I opprinnelig modell var variabelen innbyggere benyttet (ikke benyttet den naturlige logaritmen)

<sup>II</sup> I opprinnelig modell var variabelen arbeidsledige voksne med forsørgeransvar benyttet

<sup>III</sup> I opprinnelig modell var variabelen områder med befolkning med lav sosioøkonomisk status (urban adversity) benyttet

<sup>IV</sup> I opprinnelig modell var variabelen volum og *tetthet* av barer benyttet

*Tabell 8.9 Modell basert på den nye foreslåtte modellen med justeringer i Storbritannia.*

Fra tabell 8.9 ser vi at modell NPAF ble signifikant og alle de uavhengige variablene har en positiv sammenheng med antall oppdrag. En økning i verdien av andelen til disse variablene vil dermed gi en økning i oppdragsmengden. NPAF fungerer godt med våre data og gir resultater som oppfyller kravene presentert i kapittel 1.2. Modellen har høy forklaringskraft på 37,3% med tanke på at få variabler er inkludert. Dette tyder på at de uavhengige variablene i modellen, og/eller kombinasjonen av disse, er sterke drivere for antall oppdrag. Sammenlignet med modellene VOM2 og PRM3 er forklaringskraften i NPAF over 12% høyere. En av forklaringene på dette kan være at variabelen ln\_innbyggere er inkludert i modellen. Som diskutert i kapittel 8.1 ser det ut til at innbyggertallet i kommunen er en sterk driver av antall

oppdrag. Ved å inkludere denne variabelen vil forklaringskraften øke betydelig. Se også kapittel 8.6 for presentasjon av en modell med  $\ln\_innbyggere$  som eneste uavhengig variabel.

NPAF er den eneste modellen av de tidligere allokeringmodellene som inkluderer en variabel som ikke beskriver de demografiske eller sosioøkonomiske egenskapene ved innbyggerne i kommunen. Variabelen skjenkebevillinger blir signifikant i modellen, og er en variabel som beskriver egenskaper ved omgivelsene i kommunen. Fra korrelasjonsmatrisen i tabell 8.10 ser vi at det er ingen variabler som korrelerer problematisk høyt med hverandre. Variablene  $\ln\_innbyggere$  og skjenkebevillinger har den sterkeste korrelasjonen med hverandre med en negativ korrelasjonskoeffisient på 0,43. Dette tilsier at variablene har en moderat lineær korrelasjon.

	$\ln\_Innbyggere$	Aleneforsørgere	Inntektsulikhet	Skjenkebevillinger
$\ln\_Innbyggere$	1			
Aleneforsørgere	0.177	1		
Inntektsulikhet	-0.224	0.181	1	
Skjenkebevillinger	-0.430	0.002	0.219	1

Tabell 8.10 Korrelasjonsmatrise for NPAF.

I den opprinnelige modellen er de uavhengige variablene vektet ulikt, se tabell 4.3 og 4.4 og figur 4.2. Vektingen tilsier for eksempel at størrelsen på befolkningen i et område skal vektlegges høyere enn antall skjenkebevillinger i et område ved fordeling av ressurser. En inkludering av de samme vektene som foreslått i Storbritannia, vil med vårt datasett gi følgende vekting av de uavhengige variablene, vist i tabell 8.11:

Variabel	Vekting
$\ln\_Innbyggere$	30%
Aleneforsørgere	31%
Inntektsulikhet	31%
Skjenkebevillinger	8%

Tabell 8.11 De uavhengige variablene inkludert i modell NPAF med vekting basert på den opprinnelige modellen.

Vi har ikke grunnlag for å si om denne vektingen vil samsvare med arbeidsmengden (ressurs- og tidsbruken) knyttet til oppdrag som relaterer seg til disse driverne i Norge. Dette må eventuelt studeres og beregnes for norske forhold og arbeidsmetodene som blir benyttet her. Vi

tenker det er interessant for senere allokeringermodeller å se på ressurs- og tidsbruken, for deretter å inkludere dette i modellen for et mer nøyaktig og rettferdig fordelingsgrunnlag.

## **Oppsummering**

I dette delkapittelet har vi utført analyser basert på allokeringermodeller fra ulike land for å få en indikasjon på hvilke variabler vi kan benytte i den endelige modellen. Først analyserte vi variablene fra variabel operativ modell i Ressursmodellen og valgte her å ta med VOM2 for videre sammenligning. Videre ble variablene i Police Resource Model analysert. Fem variabler fra den opprinnelige modellen er ikke inkludert i vårt datasett, og er dermed ikke tatt med i analysen. Her valgte vi å gå videre med PRM3 for sammenligning, selv om PRM2 viste en høyere forklaringskraft. Årsaken til dette er at vi ønsker å få med observasjoner for hver kommune, og siden variabelen norskfødte, som var inkludert i PRM2, mangler 183 observasjoner vil det svekke modellen. Deretter utførte vi analyser med variablene fra New Police Allocation Formula. Den eneste modellen ble NPAF, da det ikke var nødvendig å foreta noen justeringer av denne modellen. Noen av variablene i vårt datasett er noe ulike fra den opprinnelige modellen, men NPAF står likevel sterkt med vårt datasett.

Allokeringsmodellene VOM2, PRM3 og NPAF ble signifikante med vårt datasett. Dette tyder på at datasettet vårt står sterkt med variabler som andre land har benyttet til lignende formål. Modellene er derfor et godt utgangspunkt og vil være et nyttig sammenligningsgrunnlag i utarbeidelsen av en ny allokeringermodell for Politidirektoratet. Enkelte av variablene er inkludert i flere av modellene, som indikerer at dette er variabler som sannsynligvis er med på å drive antall oppdrag. Alle modellene har med en inntektsvariabel, men PRM3 skiller seg ut ved at den har med inntekt over 550 000 kr (negativ koeffisient), mot de to andre modellene som inkluderer inntektsulikhet (positiv koeffisient). Menn 20-44 og aleneforsørgere er med i to av modellene, som tyder på at disse variablene kan være med på å drive antall oppdrag. VOM2 ga et litt uventet resultat, da vi forventet at alle variablene benyttet i den opprinnelige modellen skulle stå likt med vårt datasett. Men som forklart, ble det i den opprinnelige modellen benyttet et datasett som hadde dårligere kvalitet og færre observasjoner enn vårt datasett, og dette kan være en årsak til ulike resultater.

Modell	Antall variabler	Observasjoner	Justert R <sup>2</sup>
VOM2	5	838	24,3%
PRM3	5	838	25,4%
NPAF	4	839	37,3%

Tabell 8.12 Sammenligning av VOM2, PRM3 og NPAF.

Fra tabell 8.12 ser vi modellene med best resultat i forhold til hverandre. Vi kan se at VOM2 og PRM3 er like med tanke på antall variabler, observasjoner og forklaringskraft, mens NPAF skiller seg ut med over 12% høyere forklaringskraft med én mindre variabel. Dette indikerer at variablene i denne modellen kan være sterke drivere av oppdragsmengden.

## 8.5 Stegvisе regresjonsmodeller

Ved de stegvisе regresjonene setter vi krav at variablene skal være signifikante på 10%-nivå. Vi setter et høyere signifikansnivå enn det vi krever for den endelige modellen for å få med flere variabler i vurderingen til videre analyser. Analysen gjennomføres ved at vi legger inn en rekke variabler som én etter én enten blir lagt til eller tatt ut av modellen. Vi kjører analysene med ulike variabler for å se hvilke som blir inkludert og ikke<sup>43</sup>. På grunn av at variabelen norskfødte har et stort antall manglende observasjoner tas denne ut av de stegvisе regresjonene, da metoden kun baserer seg på observasjonene tilgjengelig for *alle* variablene. Resultatene fra de stegvisе analysene er vist i tabell 8.13 og 8.14. Det er interessant å se både på hvilke variabler som blir inkludert og hvilke som utelates. Ved disse modellene må man være særlig oppmerksom på eventuell multikollinearitet mellom variablene, da de uavhengige variablene skal være så uavhengige av hverandre som mulig. Variablene grunnskole og vgs, inntektsvariablene, og dummyvariablene for kommunestørrelse korrelerer høyt med hverandre og utgjør til sammen verdien 1 for hele kommunen. Vi har derfor tatt ut én av disse i hver gruppe for å unngå problemer med multikollinearitet. Resultatet fra de stegvisе analysene benyttes videre i valget av hvilke variabler som skal inkluderes i den endelige modellen.

---

<sup>43</sup> Se vedlegg 7 for oversikt over hvilke variabler som er inkludert i de ulike modellene.

Oppdrag1000	Modell 1	Modell 2	Modell 3
In_Innbyggere	4.490*** (0.000)	4.110*** (0.000)	
Inntekt550kpluss	-76.79*** (0.000)	-74.19*** (0.000)	-43.72*** (0.000)
Kvinner2044	167.4*** (0.000)	156.7*** (0.000)	222.6*** (0.000)
Kvinner1619	-396.3*** (0.000)	-415.0*** (0.000)	-391.1*** (0.000)
Kjøretøy	9.395*** (0.000)	7.768*** (0.000)	9.872*** (0.000)
Tettbygd	8.975*** (0.000)	8.622*** (0.000)	11.99*** (0.000)
Nettopendling	9.459* (0.011)	9.830* (0.010)	6.309 (0.103)
Hjortevilt	332.6** (0.003)	291.1* (0.013)	377.7*** (0.000)
Menn1619	-238.7** (0.009)	-287.6** (0.002)	-243.3** (0.008)
Innvandrere	49.92* (0.012)		44.66* (0.023)
Inntekt350kminus	-31.56* (0.021)		
År 2016	-1.198 (0.061)		
Innvandrere <sup>2</sup>		389.4* (0.013)	
Inntekt350kminus <sup>2</sup>		-45.65 (0.146)	
Grunnskole <sup>2</sup>		-192.8** (0.003)	
Grunnskole		109.9* (0.011)	-12.14 (0.098)
Aleneforsørgere		175.4* (0.023)	
Kommune20kmin			-10.48*** (0.000)
Inntekt350k550k			47.56** (0.010)
Fritidsbolig utenfor			-3.674** (0.002)
Konstant	8.782 (0.400)	-6.993 (0.588)	14.45 (0.163)
Justert R <sup>2</sup>	0.477	0.485	0.481
Observasjoner	809	809	809

p-verdier angitt i parentes  
\* p < 0.05, \*\* p < 0.01, \*\*\* p < 0.001

Tabell 8.13 Tre ulike modeller konstruert med forlengs stegvis regresjon.



Oppdrag1000	Modell 1	Modell 2	Modell 3
Nettopending	8.636* (0.023)	9.797* (0.012)	
Tettbygd	7.989*** (0.000)	7.828*** (0.000)	12.25*** (0.000)
Menn1619	-258.0** (0.005)	-261.5** (0.005)	-251.9** (0.006)
Hjortevilt	322.8** (0.004)	301.8** (0.007)	366.8** (0.001)
Kvinner1619	-405.8*** (0.000)	-407.5*** (0.000)	-368.2*** (0.000)
Kvinner2044	152.2*** (0.000)	132.6*** (0.000)	219.9*** (0.000)
Innvandrere	44.16* (0.026)		48.82* (0.012)
In_Innbyggere	4.393*** (0.000)	4.552*** (0.000)	
Inntekt350kminus	-28.54* (0.037)	-25.33 (0.062)	
Aleneforsørgere	168.8* (0.030)	144.2 (0.062)	
Inntekt550kpluss	-78.55*** (0.000)	-68.91*** (0.000)	-49.37*** (0.000)
År 2016	-1.086 (0.089)	-1.347* (0.036)	
Grunnskole	-16.32* (0.039)	107.0* (0.016)	-14.66* (0.041)
Kjøretøy	8.610*** (0.000)	8.526*** (0.000)	9.711*** (0.000)
Innvandrere <sup>2</sup>		420.1** (0.007)	
Grunnskole <sup>2</sup>		-189.4** (0.005)	
Arbeidsledighet		214.4** (0.004)	
Skjenkebevillinger		249.5 (0.057)	
Arbeidsledighet <sup>2</sup>		-2038.1** (0.005)	
Fritidsbolig utenfor			-3.521** (0.003)
Kommune20kmin			-10.84*** (0.000)
Inntekt350k550k			45.47* (0.013)
Konstant	15.45 (0.191)	-10.53 (0.446)	18.59 (0.064)
Justert R <sup>2</sup>	0.480	0.491	0.480
Observasjoner	809	809	809

p-verdier angitt i parentes

\* p < 0.05, \*\* p < 0.01, \*\*\* p < 0.001

Tabell 8.14 Tre ulike modeller konstruert med baklengs stegvis regresjon.

Vi tester tre ulike modeller, se tabell 8.13 og 8.14, både med forlengs og baklengs stegvis regresjon. Den første modellen tar utgangspunkt i de uavhengige variablene presentert i kapittel 6.2, med  $\ln\_innbyggere$  som størrelsesvariabel for kommunene. Deretter inkluderes kvadrerte variabler for de variablene som har vist en ikke-lineær sammenheng i øvrige analyser vi har utført. Den siste modellen inkluderer de uavhengige variablene presentert i kapittel 6.2, hvor  $\ln\_innbyggere$  erstattes med dummyvariabler for kommunestørrelse.

Alle modellene til både forlengs og baklengs regresjon inkluderer minst tolv uavhengige variabler, og forklarer over 47% av variasjonen i den avhengige variabelen. Ved å ta med de kvadrerte variablene i den andre modellen blir noen av disse signifikante, som tyder på ikke-lineære sammenhenger. I både forlengs og baklengs regresjon ble variabelen innvandrere inkludert selv om de kvadrerte variablene utelates.

Kvinner 20-44 er inkludert i alle modellene med positiv koeffisient, mens menn 20-44 er utelatt. Dette er noe overraskende da vi forventer at menn 20-44 er en gruppe som øker oppdragsmengden. Vi vil undersøke denne sammenhengen nærmere gjennom andre analyser. I den tredje modellen blir  $\ln\_innbyggere$  erstattet med dummyvariabler for kommunestørrelse. Kun variabelen for kommuner med færre enn 20 000 innbyggere inkluderes, og koeffisienten til denne er negativ. Dummyvariabelen for 2016 har en negativ koeffisient, men er ikke inkludert i alle modellene. Som diskutert i kapittel 8.3 kan dette tyde på en negativ trend eller spesielle forhold i 2015 som førte til høyere oppdragsmengde. Hver kommune vil få samme effekt av denne dummyvariabelen, og den har derfor ingen praktisk betydning for videre analyser og ressursfordelingen mellom distriktene.

I både forlengs og baklengs regresjon inkluderes flere av de samme variablene, med like fortegn, både når de kvadrerte variablene og dummyvariablene for kommunestørrelser er inkludert og ikke. Dette virker å gi robuste resultater. Resultatene fra disse regresjonene benyttes for å vurdere hvilke variabler som inkluderes i videre analyser. Som presentert i kravene til ny modell i kapittel 1.2, ønsker vi en modell med variabler med positive koeffisienter for å fange opp hva som fører til økt oppdragsmengde. Spesielt variablene  $\ln\_innbyggere$ , kjøretøy, nettoppendling, tettbygd, innvandrere, hjortevilt og aleneforsørgere virker å stå sterkt i de stegvise modellene. Basert på tabell 8.13 og 8.14, og diskusjonen rundt disse, er det rimelig

å anta at de nevnte uavhengige variablene har en sammenheng med antall oppdrag, og ved en økning i andelen av disse variablene vil oppdragsmengden øke.

## 8.6 Kjernemodellen

Basert på analysene av tidligere allokeringmodeller, sammen med de stegvise regresjonene og egne antagelser, skal vi utarbeide en enkel «kjernemodell». Denne modellen skal inneholde 3-5 uavhengige variabler, hvor vi krever at hver variabel er betydelig for forklaringskraften til modellen. I modellen skal alle de uavhengige variablene ha positive koeffisienter for at modellen skal forklare hva som fører til økt oppdragsmengde. Til slutt tester vi kjernemodellen med det fullstendige datasettet som inkluderer ekstremobservasjoner, for å gi en bedre forståelse for hvorfor disse observasjonene ble utelatt.

Tabell 8.9 viser at New Police Allocation Formula fungerte godt med vårt datasett. Variablene *ln\_innbyggere*, *aleneforsørgere*, *inntektsulikhet* og *skjenkebevillinger* ga en relativ høy forklaringskraft på 37,3%. I tillegg hadde alle variablene positive koeffisienter. Vi tar derfor utgangspunkt i modellen NPAF vist i tabell 8.9, og vil ved å kjøre regresjonsanalyser hvor det legges til og tas ut variabler, ende opp med en robust og enkel modell.

### Valg av variabler til kjernemodellen

For å bestemme en god kjernemodell vil vi her forklare hva som legges vekt på i valgene av uavhengige variabler. Vi vil beskrive hvilken betydning disse har på den avhengige variabelen og om de er funnet signifikante i andre utførte analyser.

Variabelen *ln\_innbyggere* har vist seg å være en variabel som har sterk sammenheng med antall oppdrag. Dette vises fra den deskriptive statistikken, de stegvise regresjonene og analysen av NPAF i tabell 8.9.

	<b>Modell med kun ln_Innbyggere</b>
Oppdrag1000	
ln_Innbyggere	5.600*** (0.000)
År 2016	-1.002** (0.001)
Konstant	-25.18*** (0.000)
Justert R <sup>2</sup>	0.293
Observasjoner	840

p-verdier i parentes

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

Tabell 8.15 Modell med kun én uavhengig variabel, ln\_innbyggere.

I tabell 8.15 presenteres en modell med avhengig variabel, oppdrag per 1 000 innbygger, og kun én uavhengig variabel, ln\_innbyggere. Modellen viser en positiv sammenheng mellom antall oppdrag og antall innbyggere. Dette tilsier at økt innbyggertall gir økt oppdragsmengde. Den uavhengige variabelen ln\_innbyggere forklarer alene 29,3% av variasjonen i antall oppdrag. Dette bekrefter resultatene fra analysene hvor variabelen ln\_innbyggere allerede er inkludert, og viser at antall innbyggere er en viktig driver for antall oppdrag. Basert på dette velger vi å inkludere ln\_innbyggere i kjernemodellen.

Aleneforsørgere ble inkludert i både NPAF, VOM2 og i flere av de stegvise modellene. Fra analysene vist i kapittel 8.4, hvor vi har benyttet vår data på tidligere allokeringsmodeller, ser vi at denne variabelen tilfører lite forklaringskraft<sup>44</sup>. Vi vil derfor ikke inkludere variabelen aleneforsørgere i kjernemodellen. Dette gjelder også for variabelen inntektsulikhet, som er inkludert i NPAF og VOM2, men ble utelatt fra de stegvise regresjonene og tilfører lite forklaringskraft.

Det er kun NPAF av de tidligere allokeringsmodellene som har inkludert variabelen skjenkebevillinger. Dette er en variabel som beskriver egenskaper ved *omgivelsene* i kommunen, i motsetning til de andre variablene som beskriver demografiske eller

<sup>44</sup> Lite forklaringskraft med tanke på at det er ønskelig at alle de uavhengige variablene i kjernemodellen skal tilføre en god del forklaringskraft hver.

sosioøkonomiske egenskaper ved *innbyggerne* i kommunen. I de stegvise analysene ble variabelen inkludert i modell 2 ved baklengs regresjon, vist i tabell 8.14.

I vårt datasett er variabelen skjenkebevillinger beregnet som en andel, hvor vi ser på antall skjenkebevillinger relativt til antall innbyggere over 16 år i kommunen. Fra figur 2.1 ser vi at den største kategorien med oppdrag er oppdrag knyttet til ro og orden, og en del av disse kommer av ordensforstyrrelser relatert til utesteder. I den justerte versjonen av New Police Allocation Formula, se tabell 4.4, ble både antallet og konsentrasjonen av barer inkludert, da det ble problematisert under utarbeidelsen av den nye allokeringmodellen at antall barer alene ikke var representativt for oppdragsmengden (House of Commons, 2015). Det kan vise et bedre bilde på antall oppdrag som drives av denne variabelen å inkludere konsentrasjonen av skjenkebevillinger i hver kommune. Å kun se på antallet av skjenkebevillinger i en kommune kan være misvisende dersom det for eksempel er en sterk konsentrasjon av skjenkebevillinger i et lite område, eller i én gate, og ingen i resten av kommunen.

Analyser basert på vårt datasett viser at variabelen skjenkebevillinger tilfører en del forklaringskraft til modellen. Det er ønskelig å inkludere en variabel som beskriver egenskaper ved omgivelsene i kommunene, og ikke kun egenskaper ved innbyggerne. På bakgrunn av dette og diskusjonen rundt NPAF velger vi å inkludere variabelen skjenkebevillinger i kjernemodellen.

I tillegg til  $\ln\_innbyggere$  og skjenkebevillinger ønsker vi å teste flere ulike variabler for å se hvor mye disse tilfører modellen. Som nevnt innledningsvis i dette kapittelet krever vi at hver variabel er betydelig for forklaringskraften til modellen. Vi tester alle variablene i datasettet, og ulike kombinasjoner av disse. Basert på disse analysene velger vi å inkludere variablene innvandrere og kjøretøy i kjernemodellen, da disse tilfører modellen mer forklaringskraft enn de øvrige variablene. Innvandrere er med i VOM2, PRM3 og i flere av de stegvise modellene. Kjøretøy er inkludert i alle de stegvise modellene, og fra figur 2.1 ser vi at trafikk er den tredje hyppigste kategorien av oppdrag som det operative politiet rykker ut til.

Basert på de tidligere allokeringmodellene, stegvise regresjoner og tilknytningen variablene har til kriminalitet og hendelser, hadde vi forventet at tettbygd, menn 20-44, nettoppendling og hjortevilt skulle ha en større forklaringskraft i modellen.

Den endelige kjernemodellen vises i tabell 8.16 og ved ligning (23):

Oppdrag1000	Kjernemodellen
ln_Innbyggere	6.307*** (0.000)
Innvandrere	123.9*** (0.000)
Skjenkebevillinger	583.9*** (0.000)
Kjøretøy	7.938*** (0.000)
År 2016	-1.524*** (0.000)
Konstant	-47.63*** (0.000)
Justert R <sup>2</sup>	0.377
Observasjoner	837

p-verdier angitt i parentes

\* p < 0.05, \*\* p < 0.01, \*\*\* p < 0.001

Tabell 8.16 Kjernemodellen med fire uavhengige variabler: ln\_innbyggere, innvandrere, skjenkebevillinger og kjøretøy.

(23)

$$\begin{aligned} oppdrag1000_{it} &= -47,63 + 6,307ln\_innbyggere_{it} + 123,9innvandrere_{it} \\ &+ 583,9skjenkebevillinger_{it} + 7,938kjøretøy_{it} \end{aligned}$$

	ln_Innbyggere	Innvandrere	Skjenkebevillinger	Kjøretøy
ln_Innbyggere	1			
Innvandrere	0.512	1		
Skjenkebevillinger	-0.432	-0.147	1	
Kjøretøy	-0.523	-0.369	0.275	1

Tabell 8.17 Korrelasjonsmatrise til kjernemodellen.

Tabell 8.17 viser korrelasjonsmatrisen til variablene benyttet i kjernemodellen. Matrisen indikerer at det er noe lineær sammenheng mellom variabelen ln\_innbyggere og de øvrige uavhengige variablene. De uavhengige variablene har en naturlig sammenheng med antall innbyggere. En økning i antall innbyggere vil for eksempel være en naturlig konsekvens av en

økning av antall innvandrere. Vi mener korrelasjonen mellom de uavhengige variablene ikke vil være problematisk for modellen.

Kombinasjonen av disse fire variablene, sammen med den avhengige variabelen, utgjør til sammen kjernemodellen. De uavhengige variablene forklarer 37,7% av variasjonen til den avhengige variabelen. Det vil si at det fortsatt er 62,3% av variasjonen som bestemmes utenfor modellen, men forklaringskraften til kjernemodellen er relativt høy med tanke på hvor få uavhengige variabler som er inkludert i modellen. Det er mye som driver oppdrag som enten er vanskelig eller umulig å måle. For eksempel kan dette være oppdrag relatert til barnevern, psykiatri eller rusmiljøer. Fra alle oppdragene registrert i PO ser vi at 5-9% av disse er meldt inn av barnevernet, og forskning viser at 2-3% av alle oppdrag er relatert til psykiatri (College of Policing, 2015; Dansk politi, 2015), se diskusjon rundt dette i kapittel 6.2.

I kapittel 2.2 diskuterte vi at det er forsket lite på hva som driver oppdragsmengden til politiet, utover oppdragene relatert til kriminalitet. Det er dermed vanskelig å bestemme andre faktorer som burde vært inkludert i modellen for å forklare mer av variasjonen i antall oppdrag. I tillegg til egenskaper ved innbyggerne, kan det tenkes at fysiske omgivelser i kommunene har en sammenheng med antall oppdrag og oppdragstype. Enkelte kommuner har større sannsynlighet for oppdrag som oppstår på grunn av terrenget i kommunen, for eksempel ved kystlinjer, på fjell eller vidder. Vest politidistrikt har for eksempel flere oppdrag knyttet til større redningsaksjoner på Hardangervidda (B. Rebnord, møte, 12. april 2018). Noen kommuner er mer utsatt for ekstremvær, som for eksempel flom, storm eller skred, og det kan oppstå flere oppdrag på grunn av disse egenskapene.

Oppsummert kan vi si at det er mange ulike underliggende faktorer som fører til oppdrag for politiet som ikke er relatert til kriminalitet. Felles for disse er at de er vanskelig å fastslå og dermed vanskelig å måle og inkludere i en analyse. Som beskrevet i kapittel 4 viser det seg at komplekse allokeringsmodeller fungerer dårlig, og vil nødvendigvis ikke gi en bedre og mer rettferdig fordeling av ressurser. Vi vil med dette konkludere med at kjernemodellen er en enkel og god modell med relativt høy forklaringskraft.

## **Kjernemodellen justert for ekstremobservasjoner**

Til slutt i dette delkapittelet analyserer vi kjernemodellen med det fullstendige datasettet, med

observasjonene Ullensaker og Sør-Varanger kommune inkludert. Ved å utføre analyser som inkluderer ekstremobservasjonene som i utgangspunktet er tatt ut av datasettet, ønsker vi å belyse hvilken påvirkning disse kommunene har på modellen.

	Datasett med ekstremobservasjoner	Datasett med ekstremobservasjoner	Datasett uten ekstremobservasjoner
	<b>Kjernemodellen</b>		
	<b>justert for ekstremobservasjoner</b>	<b>Kjernemodellen</b>	<b>Kjernemodellen</b>
	<b>(modell 1)</b>	<b>(modell 2)</b>	<b>(modell 3)</b>
Oppdrag1000	6.308 <sup>***</sup>	6.494 <sup>***</sup>	6.307 <sup>***</sup>
ln_Innbyggere	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Innvandrere	124.0 <sup>***</sup>	149.6 <sup>***</sup>	123.9 <sup>***</sup>
	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Skjenkebevillinger	583.9 <sup>***</sup>	624.6 <sup>***</sup>	583.9 <sup>***</sup>
	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Kjøretøy	7.947 <sup>***</sup>	8.409 <sup>***</sup>	7.938 <sup>***</sup>
	(0.000)	(0.000)	(0.000)
År 2016	-1.481 <sup>***</sup>	-1.579 <sup>***</sup>	-1.524 <sup>***</sup>
	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Gardermoen	83.25 <sup>***</sup>		
	(0.000)		
Grensekommune_Russland	37.49 <sup>***</sup>		
	(0.000)		
Konstant	-47.67 <sup>***</sup>	-50.63 <sup>***</sup>	-47.63 <sup>***</sup>
	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Justert R <sup>2</sup>	0.473	0.365	0.377
Observasjoner	841	841	837

p-verdier angitt i parentes  
<sup>\*</sup>  $p < 0.05$ , <sup>\*\*</sup>  $p < 0.01$ , <sup>\*\*\*</sup>  $p < 0.001$

*Tabell 8.18 Kjernemodellen justert for ekstremobservasjoner og kjernemodellen med fullstendig datasett hvor Ullensaker og Sør-Varanger kommune er inkludert, samt kjernemodellen på datasett uten ekstremobservasjoner.*

Tabell 8.18 viser tre versjoner av kjernemodellen. Modell 1 er basert på datasettet med ekstremobservasjoner og inkluderer dummyvariablene for Gardermoen og grensekommune til Russland. Modell 2 er også basert på datasettet med ekstremobservasjoner, men er ikke justert for ekstremobservasjonene i datasettet. Modell 3 er identisk med kjernemodellen som vist i tabell 8.16.

Modell 2 mener vi er en dårlig modell, da datasettet som er benyttet inkluderer ekstremobservasjoner som ikke justeres for i modellen. Dette gir lavere forklaringskraft sammenlignet med modell 3 hvor ekstremobservasjonene er tatt ut av datasettet. Analysene



viser at ekstremobservasjonene har betydning for resultatene, og det er derfor viktig å ta hensyn til dette i konstruksjonen av modellen.

Resultatet fra analysene viser at ved å inkludere dummyvariablene for ekstremobservasjonene i modell 1 øker forklaringskraften med nesten 10%, fra 37,7% til 47,3%, sammenlignet med modell 3. Dette indikerer dermed at Gardermoen og grensen til Russland er viktige drivere for antall oppdrag. Modell 1 viser for eksempel at Ullensaker kommune skal få ressurser til å håndtere 83 flere oppdrag per 1 000 innbygger, i tillegg til de oppdragene som estimeres av de andre variablene. Dette kan vi se fra figur 8.1 er rimelig med tanke på differansen mellom antall oppdrag per 1 000 innbygger for Ullensaker sammenlignet med de andre kommunene.

En alternativ måte å håndtere ekstremobservasjonene på, er å benytte den naturlige logaritmen av den avhengige variabelen oppdrag per 1 000 innbygger. Som vist i tabell 8.2 ser vi at dette vil dempe virkningen av ekstremobservasjoner. Som diskutert i kapittel 8.1 har vi valgt å ta ut Ullensaker og Sør-Varanger kommune fra analysene grunnet et høyt antall oppdrag på grunn av *særlige behov*. Særlige behov basert på «spesielle egenskaper» i kommunen tas hensyn til og tildeles ressurser ut fra en annen delmodell i Ressursmodellen, fast komponent sær (se figur 4.1). Det vil derfor gi feil grunnlag for ressursfordelingen å inkludere observasjonene til Ullensaker og Sør-Varanger kommune i datasettet til kjernemodellen, når det i tillegg blir tildelt midler gjennom delmodellen fast komponent sær. Dersom det ikke hadde blitt tildelt ekstra midler gjennom delmodellen fast komponent sær, ville modell 1 vært en god modell å basere ressursfordelingen til politidistriktene på.

	ln_Innbyggere	Innvandrere	Kjøretøy	Skjenkebevillinger	Gardermoen	Grensekommune Russland
ln_Innbyggere	1					
Innvandrere	0.516	1				
Kjøretøy	-0.523	-0.367	1			
Skjenkebevillinger	-0.431	-0.146	0.274	1		
Gardermoen	0.078	0.105	-0.047	-0.005	1	
Grensekommune Russland	0.029	0.083	0.033	0.004	-0.002	1

*Tabell 8.19 Korrelasjonsmatrise for kjernemodellen justert for ekstremobservasjoner med fullstendig datasett hvor Ullensaker og Sør-Varanger kommune er inkludert.*

Tabell 8.19 viser korrelasjonsmatrisen til kjernemodellen basert på datasettet inkludert ekstremobservasjonene Ullensaker og Sør-Varanger kommune. Matrisen viser relativt like verdier som matrisen til kjernemodellen i tabell 8.17. Korrelasjonskoeffisientene til dummyvariablene Gardermoen og grensekommune til Russland er lave, og vi mener korrelasjonen mellom de uavhengige variablene ikke vil være problematisk for modellene.

## 8.7 Utvidet modell

Med kjernemodellen fra tabell 8.16 som utgangspunkt, vil vi teste hvilke andre uavhengige variabler som kan inkluderes for å få en modell som forklarer enda mer av variasjonen i den avhengige variabelen. Vi tester med de samme variablene vi diskuterte i kapittel 8.6 om kjernemodellen, samtidig som vi sjekker modellen opp mot ulike variabler for kommunestørrelse og landsdeler. Ved å teste ulike kombinasjoner av variablene, ender vi opp med en utvidet modell med noe høyere forklaringskraft enn det kjernemodellen gir.

Fra kjernemodellen har vi de uavhengige variablene  $\ln\_innbyggere$ ,  $innvandrere$ ,  $skjenkebevillinger$  og  $kjoretøy$ . Ved å legge til de uavhengige variablene  $aleneforsorgere$ ,  $inntektsulikhet$ ,  $menn\ 20-44$  og  $nettopendling$  får vi utvidet modell vist i tabell 8.20 og ved ligning (24):

	<b>Utvidet modell</b>
Oppdrag1000	
$\ln\_Innbyggere$	6.034*** (0.000)
$Innvandrere$	57.93* (0.049)
$Skjenkebevillinger$	431.5* (0.014)
$Kjoretøy$	7.645*** (0.000)
$Aleneforsorgere$	249.0** (0.004)
$Inntektsulikhet$	51.85* (0.017)
$Menn2044$	71.34* (0.012)
$Nettopendling$	10.38* (0.030)

År 2016	-1.208*** (0.000)
Konstant	-63.81*** (0.000)
Justert R <sup>2</sup>	0.405
Observasjoner	837

p-verdier angitt i parentes

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

Tabell 8.20 Utvidet modell basert på kjernemodellen med flere uavhengige variabler inkludert.

( 24 )

$$\begin{aligned} oppdrag1000_{it} &= -63,81 + 6,034ln\_innbyggere_{it} + 57,93innvandrere_{it} \\ &+ 431,5skjenkebevillinger_{it} + 7,645kjoretøy_{it} \\ &+ 249aleneforsørger_{it} + 51,85inntektsulikhet_{it} \\ &+ 71,34menn2044_{it} + 10,38nettopendling_{it} \end{aligned}$$

Sammenlignet med kjernemodellen ser vi at utvidet modell har med åtte uavhengige variabler, og forklaringskraften har økt til 40,5%. Dette viser at flere uavhengige variabler gir en relativt liten økning i forklaringskraften. Variablene som er lagt til forklarer litt mer av hva som fører til økt oppdragsmengde. Basert på VOM2 og PRM3, samt diskusjonen rundt kjønn og kriminalitet i kapittel 6.2, inkluderer vi variabelen menn 20-44 og ser at denne blir signifikant med positiv koeffisient. Variabelen nettopendling tilfører lite forklaringskraft til modellen, men vi velger å inkludere denne basert på diskusjonen i kapittel 6.2.

	ln_Innbyggere	Innvandrere	Skjenkebevillinger	Kjoretøy	Aleneforsørger	Inntektsulikhet	Menn 2044	Nettopendling
ln_Innbyggere	1							
Innvandrere	0.512	1						
Skjenkebevillinger	-0.432	-0.147	1					
Kjoretøy	-0.523	-0.369	0.275	1				
Aleneforsørger	0.174	0.263	0.002	-0.120	1			
Inntektsulikhet	-0.223	0.243	0.220	0.295	0.182	1		
Menn2044	0.555	0.413	-0.232	-0.471	0.147	-0.176	1	
Nettopendling	0.148	0.293	0.162	-0.088	0.054	0.196	0.089	1

Tabell 8.21 Korrelasjonsmatrise til utvidet modell.

Tabell 8.21 viser korrelasjonen mellom de inkluderte uavhengige variablene i den utvidede modellen. Sammenlignet med kjernemodellen i kapittel 8.6, viser analysen lignende

korrelasjonskoeffisienter mellom variablene ln\_innbyggere, innvandrere, skjenkebevillinger og kjøretøy. Av de øvrige variablene som er inkludert i den utvidede modellen er det kun variabelen menn 20-44 som har en noe høy korrelasjonskoeffisient. Denne variabelen har en naturlig sammenheng med flere av variablene, da de representerer en stor del av befolkningen. Vi mener korrelasjonen mellom variablene ikke vil være problematisk for modellen.

Variablene arbeidsledighet og grunnskole gir negative koeffisienter. Vi forventet en positiv sammenheng mellom disse variablene og antall oppdrag. Vi ønsker ikke en modell med negative koeffisienter, og disse variablene inkluderes derfor ikke i modellen.

Fra korrelasjonsmatrisen vist i tabell 8.4 ser vi at variabelen tettbygd korrelerer høyt med variablene ln\_innbygger (0,71) og kjøretøy (0,68). Å inkludere variabelen tettbebygd gir kun en liten økning i forklaringskraften til modellen. Basert på dette vil ikke variabelen tettbebygd inkluderes i den utvidede modellen.

Oppdrag1000	Kommunestørrelse1	Kommunestørrelse2
ln_Innbyggere	4.872*** (0.000)	5.314*** (0.000)
Innvandrere	51.29 (0.076)	
Skjenkebevillinger	400.1* (0.021)	474.1** (0.005)
Kjøretøy	8.273*** (0.000)	7.500*** (0.000)
Aleneforsørger	230.2** (0.006)	240.7** (0.005)
Inntektsulikhet	50.30* (0.021)	74.60*** (0.000)
Menn2044	89.85** (0.002)	102.6*** (0.000)
Nettopendling	7.587 (0.118)	
Kommune20k100k	7.293*** (0.000)	7.854*** (0.000)
År 2016	-1.213*** (0.000)	-1.002** (0.003)
Konstant	-57.65*** (0.000)	-64.23*** (0.000)
Justert R <sup>2</sup>	0.427	0.423
Observasjoner	837	839

p-verdier angitt i parentes

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

Tabell 8.22 To versjoner av utvidet modell hvor dummyvariabelen kommuner mellom 20 000 og 100 000 innbyggere er inkludert.

Videre tester vi modellen med dummyvariabler for kommunestørrelser for å se om disse kan fange opp en eventuell effekt av høyt eller lavt innbyggertall, se modell Kommunestørrelse1 i tabell 8.22. Fra tabell 8.1 i den deskriptive analysen ser vi at halvparten av kommunene har 4 705 innbyggere eller færre, det er kun fem prosent av kommunene (21 stk) som har over 36 951 innbyggere og kun fem kommuner har over 100 000 innbyggere. På grunn av stor variasjon i kommunestørrelse tester vi dummyvariabler med ulike intervaller. Koeffisienten for variabelen for kommuner under 20 000<sup>45</sup> og over 100 000 innbyggere blir negative. Dette gjelder også for kommuner mellom 100 000 og 300 000 innbyggere (Bærum, Stavanger, Trondheim og Bergen) og over 300 000 (Oslo). For variabelen kommuner mellom 20 000 og 100 000 innbyggere (gjelder 51 kommuner) blir koeffisienten positiv, men har en påvirkning på variablene innvandrere og nettoppendling så de ikke lenger blir signifikante. En mulighet er å ta disse variablene ut, og heller inkludere dummyvariabelen for kommuner mellom 20 000 og 100 000 innbyggere. Dette gir modellen Kommunestørrelse2 med noe høyere forklaringskraft (42,3%) sammenlignet med utvidet modell. Denne dummyvariabelen tilsier at en kommunestørrelse på 20 000 til 100 000 innbyggere fører til et høyere antall oppdrag.

Vi er usikre på om det er kommunestørrelsen i seg selv som er driver til oppdrag, eller om det er andre egenskaper ved disse kommunene som er årsak til denne økningen. Det kan tenkes at de store kommunene ikke har kapasitet til å håndtere alle oppdragene, og at oppdragsmengden derfor virker lavere per innbygger for de kommunene. Hvis dette var tilfellet ville det blitt et kausalitetsproblem. Registreringspraksisen skal ta hensyn til dette ved å registrere oppdrag politiet ikke har kapasitet til å gjennomføre med «ikke kapasitet» og med en prioritering basert på at de har tilgjengelig kapasitet. Disse oppdragene er inkludert i vårt datasett for at vi skal fange opp oppdragsmengden det er *behov* for ressurser til å utføre, ikke hva de har kapasitet til å utføre i dag. Vi velger derfor å ikke inkludere dummyvariabelen for kommuner mellom 20 000 og 100 000 innbyggere, da det er usikkerhet om det er en faktisk sammenheng mellom denne dummyvariabelen og antall oppdrag. Variabelen *ln\_innbyggere* er inkludert for å ta hensyn til innbyggertallet.

---

<sup>45</sup> Vi testet også mindre intervaller under 20 000, men disse blir heller ikke signifikante. Basert på dette har vi valgt å benytte en samlet dummyvariabel for under 20 000 innbyggere.

Distrikt med større kapasitet og flere som patruljerer vil ha større sannsynlighet for å oppdage flere situasjoner som genererer oppdrag. Dette vil i stor grad være oppdrag som krever prioritet 3 eller ingen. Dersom oppdragene krever prioritet ALARM, 1 eller 2, vil disse i de aller fleste tilfeller bli varslet til politiet av publikum eller andre (K. Eidsnes, telefonsamtale, 16. mai 2018), og dette vil derfor ikke påvirke modellen.

Videre vil vi undersøke om det har betydning for oppdragsmengden hvilken landsdel kommunen ligger i. Vi deler inn i fem landsdeler (sør, øst, vest, midt og nord) og benytter dummyvariabler for hver av disse.

Oppdrag1000	Landsdel
ln_Innbyggere	5.026*** (0.000)
Innvandrere	33.41 (0.270)
Skjenkebevillinger	354.5 (0.056)
Kjøretøy	4.943** (0.006)
Aleneforsørgere	277.8*** (0.001)
Inntektsulikhet	32.54 (0.139)
Menn2044	80.92** (0.003)
Nettopending	17.55*** (0.001)
Sør	4.514** (0.001)
Øst	4.453*** (0.000)
År 2016	-1.011** (0.003)
Kommune20k100k	
Konstant	-52.01*** (0.000)
Justert R <sup>2</sup>	0.424
Observasjoner	837

p-verdier angitt i parentes

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

Tabell 8.23 Tre versjoner av utvidet modell med dummyvariabler for landsdelene øst og sør.

Modell Landsdel i tabell 8.23 viser at koeffisientene for øst og sør blir positive og signifikante. Dette tilsier at det er flere oppdrag i kommunene som ligger i disse landsdelene, sammenlignet med kommuner som ligger i nord som er brukt som referanseverdi. Ved å inkludere dummyvariablene for øst og sør blir enkelte av de andre variablene ikke lenger signifikante. Dummyvariablene for øst og sør kan tilsa at det er spesielle forhold i disse landsdelene som påvirker antall oppdrag, eller reflekterer ulik registreringspraksis mellom landsdelene. En mulig årsak til at dummyvariablene blir positive og signifikante kan være at en stor andel av den totale befolkningen bor i disse landsdelene. Dette gjelder spesielt for landsdelen øst hvor over halvparten av Norges befolkning er bosatt<sup>46</sup>. Innbyggertallet i kommunene tas hensyn til i variabelen `ln_innbyggere`, og vi velger derfor å ikke inkludere dummyvariablene for landsdelene øst og sør i utvidet modell.

Vi ønsker i tillegg å kontrollere om det er andre inntektsvariabler enn inntektsulikhet som kan tilføre modellen mer forklaringskraft. Det er åpenbart at variablene relatert til inntekt korrelerer sterkt med hverandre (over 0,7). Korrelasjonsmatrisen i tabell 8.4 bekrefter dette, og vi legger derfor til kun én inntektsvariabel av gangen i analysene. Variablene for inntekt under 350 000 kr og mellom 350 000 kr og 550 000 kr blir ikke signifikante. Vi forsøker å slå disse sammen, men heller ikke variabelen for inntekt under 550 000 kr blir signifikant. Ved å inkludere både variabelen for inntekt under 350 000 kr og den kvadrerte variabelen blir disse signifikante, men øker ikke forklaringskraften til modellen sammenlignet med utvidet modell, hvor inntektsulikhet er inkludert. Variabelen for inntekt over 550 000 kr blir signifikant, men med negativ effekt, i likhet med PRM3. Basert på dette lar vi variabelen inntektsulikhet fortsatt være inkludert i modellen.

I dette delkapittelet har vi diskutert hvilke variabler som kan inkluderes i utvidet modell, i tillegg til variablene som er inkludert i kjernemodellen. Den endelige utvidede modellen inkluderer variablene `ln_innbyggere`, `innvandrere`, `skjenkebevillinger`, `kjøretøy`, `aleneforsørgere`, `inntektsulikhet`, `menn 20-44` og `nettoppendling`.

---

<sup>46</sup> Landsdelen øst består av 137 kommuner med til sammen over 2,6 millioner innbyggere.

## 8.8 Forutsetninger for en robust modell

For å avgjøre om modellene fra analysene er robuste utfører vi ulike tester. Først diskuterer vi hvilken estimeringsmetode som er best egnet for vårt formål. Vi gjennomfører en Breusch-Pagan-test og begrunner hvorfor valget falt på OLS med grupperte feilledd. Deretter tester vi forutsetningene for OLS som er beskrevet i kapittel 5.5, for å se om det er behov for endringer i modellene.

### Estimeringsmetoder

I kapittel 5.3 ble tre ulike estimeringsmetoder presentert, OLS, RE og FE. For å avgjøre hvilken metode som er best egnet til formålet kan det benyttes en Breusch-Pagan-test for å vurdere RE opp mot OLS og en Hausman-test for å vurdere FE opp mot RE <sup>47</sup>. I tabell 8.24 har vi analysert kjernemodellen med de ulike estimeringsmetodene. Tidligere analyser presentert i dette kapitlet er basert på OLS, og modellene i tabell 8.24 tilsvarende variablene brukt i kjernemodellen, vist i tabell 8.16.

	<b>OLS</b>	<b>RE</b>	<b>FE</b>
Oppdrag1000			
ln_Innbyggere	6.307*** (0.000)	6.219*** (0.000)	-54.27 (0.109)
Innvandrere	123.9*** (0.000)	115.1*** (0.000)	65.55 (0.277)
Skjenkebevillinger	583.9*** (0.000)	406.5* (0.023)	-33.47 (0.896)
Kjøretøy	7.938*** (0.000)	8.523*** (0.000)	9.530 (0.627)
År 2016	-1.524*** (0.000)	-1.606*** (0.000)	-1.350 (0.075)
Konstant	-47.63*** (0.000)	-46.69*** (0.000)	470.6 (0.123)
Justert R <sup>2</sup>	0.377		
Total (overall) R <sup>2</sup>		0.379	0.287
Observasjoner	837	837	837

p-verdier angitt i parentes  
\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

Tabell 8.24 De ulike estimeringsmetodene benyttet på kjernemodellen.

<sup>47</sup> Se vedlegg 5 og 6 for henholdsvis Breusch-Pagan LM-test og Hausman-test.



En sammenligning av OLS og FE viser stor endring i fortegnene og størrelsen på koeffisientene, og forklaringskraften reduseres med nesten 10%. Ved bruk av FE får koeffisientene til variablene  $\ln\_innbyggere$  og skjenkebevillinger negativt fortegn. Det virker urimelig at en økning i innbyggertallet skal redusere antall oppdrag. Det samme gjelder for økt antall skjenkebevillinger.

Estimeringen ved bruk av FE ser på endringen innad i hver enhet. Vi er interessert i å se på variasjonen *mellom* kommunene, og ikke variasjonen *innad* i hver kommune over tid. Det er lite sannsynlig med stor variasjon i egenskapene til en kommune fra år til år. Det er vist at FE fungerer dårlig for data hvor variasjonen innenfor hver enhet er minimal, eller når datasettet inneholder variabler med liten endring fra år til år (Torres-Reyna, 2007). Vår data består kun av to år med lite variasjon mellom årene, og som vi ser fra tabell 8.24 fungerer FE dårlig med vårt datasett. Estimeringsmetoden FE er derfor ikke relevant for vårt formål.

RE ser på endringen mellom enheter. Fra tabell 8.24 ser vi at OLS og RE gir like resultater med tanke på fortegn, størrelse på koeffisientene og forklaringskraft. P-verdien til variabelen skjenkebevillinger øker litt, men variabelen er fortsatt signifikant. Dette tyder på at kjernemodellen er robust, da analyser med de to estimeringsmetodene gir samsvarende resultater. For å vurdere om OLS eller RE egner seg best som estimeringsmetode utfører vi en Breusch-Pagan-test.

### **Breusch-Pagan-test**

En Breusch-Pagan-test<sup>48</sup> sjekker om OLS er å foretrekke fremfor RE. Dersom denne blir signifikant tilsier det en variasjon mellom kommunene i utvalget, og at RE er å foretrekke fremfor OLS. Dette indikerer variasjon i feilledet. Testen ble signifikant ( $\text{prob} > \chi_{2}$ ) på 0%-nivå og vi kan dermed forkaste nullhypotesen som sier at variansen i individ- og tidseffekter er lik 0 (Breusch & Pagan, 1980). Testen indikerer at RE er å foretrekke fremfor OLS, som vises i vedlegg 5. I en RE regresjonsmodell antar man at de uobserverte variablene<sup>49</sup> ikke korrelerer med de observerte uavhengige variablene.

---

<sup>48</sup> Breusch & Pagan Lagrangian multiplier test for random effects.

<sup>49</sup> Uobserverte variabler vil si uavhengige variabler som ikke er med i modellen, men som har en påvirkning på den avhengige variabelen.

Vi analyserer kun to år med data, og Wooldridge (2012) mener dermed at valget av estimeringsmetode ikke har stor betydning for analysen. Vi har likevel sett på ulike estimeringsmetoder som kan benyttes for å se hvilken effekt valg av metode har på analysene og for å vurdere robustheten av modellen. Siden paneldatasettet er over en så kort tidsperiode, og med liten variasjon i observasjonene, er ikke valget av estimeringsmetode avgjørende for resultatet. Vi har valgt å benytte OLS med grupperte feilledd som estimeringsmetode, på tross av at Breusch-Pagan-testen indikerte at RE var å foretrekke fremfor OLS.

## Tester av forutsetninger for OLS

For å vurdere om modellene vi har foreslått, kjernemodellen og utvidet modell, gir gyldige og pålitelige resultater kontrollerer vi modellene opp mot forutsetningene beskrevet i kapittel 5.5. Her vil vi kort beskrive resultatene fra testene<sup>50</sup>. Dersom testene avslører brudd på forutsetningene for en robust modell må det vurderes å gjøre endringer i modellene slik at de tilfredsstiller forutsetningene.

Ved å kjøre en VIF-test, samt studere korrelasjonsmatrisen, ser vi at det ikke er høy grad av multikollinearitet mellom de uavhengige variablene i modellene. I kjernemodellen viser VIF-testen at ingen av variablene har VIF-verdi over 1,89<sup>51</sup>. Dette er også vurdert fortløpende i valgene av variabler. I den utvidede modellen er den høyeste VIF-verdien 2,25. Dette er akseptabelt med tanke på fravær av perfekt multikollinearitet. Vi kontrollerer for heteroskedastisitet ved å plote residualene i et diagram. Dette viser tilfeldig spredning og taler for at restleddet er homoskedastisk, og er likt for begge modellene. Det er ønskelig med et lineært forhold mellom de uavhengige og den avhengige variabelen. RESET-testen forkaster nullhypotesen om at den lineære sammenhengen er tilstrekkelig, det vil si at det er sjanser for at det er ikke-lineære effekter i modellene. Ved grafisk fremstilling ser vi at det er noen avvik mellom den estimerte lineære regresjonslinjen og linjen som representerer de faktiske observasjonene (lowess-kurven). Store avvik kan tyde på ikke-lineære effekter. Residualene til modellene er normalfordelte. Det er innslag av skjevhet når vi kontrollerer hver variabel for seg, men vi konkluderer med at feilleddene er tilnærmet normalfordelte.

---

<sup>50</sup> Se vedlegg 8 for oversikt over testene som er utført.

<sup>51</sup> Hvor høy grad av multikollinearitet man kan tillate er basert på skjønn. En tommelfingerregel er at VIF må være under 10, mens noen krever under 5 (Wooldridge, 2012).

Vi har tatt ut ekstremobservasjoner fra datasettet og har kontrollert for at variablene er statistisk signifikante gjennom regresjonsutskriftene. Selv om det er noen tester som ikke klart bekrefter alle regresjonsforutsetningene, virker modellene meningsfulle og fornuftige i praksis, og vi velger å benytte modellene som de er.

## 8.9 Oppsummering av analyser og resultater

I dette delkapittelet gir vi en oppsummering av analysene som er utført i dette kapittelet. Vi vil først knytte diskusjonen rundt analysene opp mot styrker og svakheter ved allokeringmodellene presentert i det empiriske rammeverket i kapittel 4. Deretter ser vi på det teoretiske rammeverket presentert i kapittel 3, hvor vi diskuterer allokeringmodellen opp mot økonomisk nytteteori og rettferdighet. Til sist sammenligner vi utvalgte modeller og konkluderer med hvilken allokeringmodell som skal foreslås som ny delmodell i Ressursmodellen til Politidirektoratet.

### **Diskusjon av tidligere allokering modeller**

I kapittel 4 presenterte vi ulike allokering modeller som enten er foreslått eller benyttes for ressursfordeling til politiet i ulike land. Her vil vi diskutere disse opp mot hverandre ved å se på styrkene og svakhetene til modellene. Allokeringmodellene har vært et viktig grunnlag for analysene vi har utført i utarbeidelsen av en ny og bedre delmodell for ressursfordeling for Politidirektoratet. Det er derfor nyttig å presisere hvilke av egenskapene fra disse modellene vi ønsker å inkludere i våre modeller.

Politidirektoratet er nå i en prosess hvor de utarbeider en ny allokeringmodell for ressursfordeling til politidistriktene. Dagens modell er basert på F-H-modellen som ble innført i 2005. Formålet med F-H-modellen var å få et mer rettferdig system for fordeling av ressurser (Politidirektoratet, 2002). Modellen bestod kun av én modell som skulle fordele ressurser til store deler av politiet, og var dermed en svært komplisert modell som var vanskelig å bruke i praksis. Modellen hadde anmeldte saker som avhengig variabel og ble i stor grad basert på kriminalitet.

Den nye modellen som er under utarbeidelse av Politidirektoratet (2018), Ressursmodellen (se figur 4.1), er delt inn i ulike delmodeller og kan på denne måten fange opp flere faktorer som

bør være med på å bestemme ressursfordelingen, uten at modellen blir for komplisert. Ressursmodellen skiller seg fra andre allokeringermodeller vi har sett på ved at den blant annet er delt inn i en kriminalitetsmodell og en operativ modell. En stor del av oppdragene til det operative politiet er relatert til ikke-kriminelle hendelser, som er viktig å ta hensyn til ved fordeling av ressurser. Den variable operative modellen i Ressursmodellen ble utarbeidet basert på et datasett bestående av kommunedata fra 2007 til 2015 som vi mener var av dårligere kvalitet. Frem til 2015 var registreringspraksisen i og mellom politidistriktene svært varierende, og vi mener dette kan ha gitt misvisende resultater. Analysene bestod av et lavt antall observasjoner med tanke på at de hadde data for hver kommune over ni år. Vi mener derfor at den nåværende variabel operative modell er en svak modell.

Den Heyer m. fl. (2008) utarbeidet en allokeringermodell for politiet i New Zealand, kalt Police Resource Model. Modellen hadde som formål å beregne optimalt antall politibetjenter i hvert politiområde. Det kommer ikke frem av studien hva den Heyer m. fl. legger i optimalt antall politibetjenter, men på grunn av at modellen inkluderer flere politirelaterte uavhengige variabler, som har en direkte tilknytning til den avhengige variabelen, mener vi dette gir misvisende resultater. Dette fører til et endogenitetsproblem hvor den avhengige variabelen er med på å forklare de uavhengige variablene, og motsatt. I modellen var flere av de uavhengige variablene i absolutte tall, mens noen var i andeler. Dette mener vi kan gi feilaktige resultater i analysen, og er en svakhet med modellen. Police Resource Model hadde en høy forklaringskraft på 80%. Vi mener dette er et resultat av et endogenitetsproblem i modellen ved at flere politirelaterte variabler ble inkludert, og at flere av variablene var i absolutte tall

Den Heyer m. fl. kritiserte tidligere studier fordi det ikke ble fokusert på hva som skjer i omgivelsene og drivere relatert til ikke-kriminalitet. Dette er et viktig argument da en stor del av arbeidsmengden til politiet består av oppdrag som ikke er relatert til kriminalitet. Den heyer m.fl. var også kritiske til at de tidligere allokeringermodellene benyttet i New Zealand baserte fordelingen på egenskaper ved distriktene. Det vil gi et mindre nyansert bilde. Det er en fordel å utføre analysene på kommunenivå før man slår sammen til distrikt etter analysene er gjennomført.

I Storbritannia benyttes Police Allocation Formula for å fordele ressursene til politiet basert på arbeidsmengde (Ludwig, Northon og McLean, 2017). Denne har med rette fått mye kritikk for

å være for komplisert bestående av for mange komponenter. Kritikken gikk i stor grad ut på at modellen var mangelfull og ga et urettferdig resultat. Dette viser at en stor og komplisert allokeringmodell ikke nødvendigvis gir et bedre og mer rettferdig resultat.

Den britiske regjeringen utarbeidet dermed et forslag til en ny og enklere allokeringmodell, som vi har valgt å kalle New Police Allocation Formula. I utarbeidelsen av den nye modellen ble det satt klare prinsipper som den nye modellen skulle følge (Home Office, 2015). Prinsippene ble kritisert for å være motstridende, da de sier at modellen skal være enkel samtidig som den skal være nyansert. Dette viser at det er viktig å bestemme hva som skal legges størst vekt på i en modell, og at det umulig å oppnå en «optimal» allokeringmodell som tilfredsstill alle ønsker.

New Police Allocation Formula inkluderer objektive variabler som er med på å beskrive både kriminelle og ikke-kriminelle hendelser (Ludwig og McLean, 2016). Antall innbyggere er inkludert, og en tilsvarende variabel er ikke inkludert i de andre allokeringmodellene vi har studert. I våre analyser har antall innbyggere vist seg å være en sterk driver av antall oppdrag. Den nye foreslåtte modellen har også mottatt en del kritikk for at den ikke viser et godt nok bilde av virkeligheten, og det blir igjen et spørsmål om hvor komplisert modellen skal være. Tilbakemeldingene på New Police Allocation Formula er blant annet at modellen ikke tar nok hensyn til ikke-kriminelle hendelser som politiet bruker mye ressurser på. Vi har hatt et gjennomgående fokus på dette, da vi mener det er viktig å inkludere drivere som ikke relaterer seg til kriminalitet i en allokeringmodell som skal fange opp den totale oppdragsmengden. New Police Allocation Formula forsøker å ta hensyn til dette ved å vekte de uavhengige variablene ulikt. Beregningen av disse vektene er lite dokumentert. Vi mener det kan være en god løsning å vektlegge variablene ulikt for å få en allokeringmodell som i større grad beregner «riktig» arbeidsmengde, og ikke kun riktig antall oppdrag.

Ved å studere svakhetene fra tidligere allokeringmodeller ser vi hva som kan forbedres i videreutviklingen av en ny allokeringmodell. Basert på styrkene og svakhetene til de tidligere allokeringmodellene vil vi argumentere for at det er viktig at den nye delmodellen i Ressursmodellen er enkel, og kun inkluderer variabler som er sterke drivere for antall oppdrag. For å fange opp størst mulig av den totale av arbeidsmengden er det en fordel at Ressursmodellen er delt inn en kriminalitetsmodell og en operativ modell. Det er en fordel at

vi har utført analysene på kommunenivå, for deretter å slå resultatene sammen til distrikt, for å unngå å miste nyanser innad i distriktene. Vi mener det er viktig å også fange opp den delen av oppdragsmengden som ikke relateres til kriminalitet. Vi ønsker dermed at modellen skal inneholde uavhengige variabler som ikke er kriminalitetsrelaterte. Det er et stort forbedringspotensial i utarbeidelsen av allokeringmodeller for fordeling av ressurser til politiet, da det er lite forskning på området som studerer drivere ikke relatert til kriminalitet.

## **Diskusjon opp mot teoretisk rammeverk**

I kapittel 3 presenterte vi det teoretiske rammeverket for utredningen, økonomisk nytteteori, kollektive goder og rettferdighetsteori, og vi vil her vise hvordan dette kan knyttes opp mot utarbeidelsen av en allokeringmodell.

Politiet regnes som et kollektiv gode finansiert av det offentlige, og i teorien skal alle i samfunnet ha lik tilgang til politiets tjenester. En rettferdig fordeling av ressurser innebærer likhet for samfunnet som helhet, det vil si både for innbyggerne og innad i politiet. Det er vanskelig å tilfredsstille alle parter, men ved å benytte en allokeringmodell med objektive faktorer som tar hensyn til ulikheter mellom distriktene, øker sannsynligheten for at fordelingen oppfattes som rettferdig.

Det er et prinsipielt skille mellom likhet i muligheter og likhet i resultat. Et distrikt kan for eksempel være bedre enn andre på å utnytte ressursene de får tildelt, på grunn av egenskaper i distriktet, arbeidsmetoder, ansatte og lignende. Det kan argumenteres for at disse distriktene burde fått tildelt mer fordi de får mer ut av hver krone sammenlignet med andre. I tillegg til at dette vil være vanskelig å måle, vil sannsynligvis flere argumentere for at man skal basere en rettferdig fordeling på like muligheter, som vi mener objektive faktorer vil gi. Det er derfor nødvendig med en vurderingsnorm som sier noe om hvordan forskjeller i distriktene skal veies opp mot hverandre. Vi har med bakgrunn i Politidirektoratets ønsker basert fordelingen av ressurser på antall oppdrag. Allokeringmodellen tar dermed hensyn til oppdragsmengden, og distrikt med flere oppdrag vil få tildelt mer ressurser for å håndtere dette.

Målet med analysene og denne utredningen var å lage en allokeringmodell som gir optimal fordeling av ressursene, og som ikke innebærer sløsing. Sløsing kan ses på to måter. Den første er at tildelte ressurser ikke blir utnyttet fullt ut, noe vi ser på som usannsynlig da ingen

politidistrikt får tildelt mer enn de har behov for. Den andre er en urettferdig fordeling ved at distrikter som ikke har «krav» på midler de mottar, får disse på bekostning av et annet distrikt. Fra allokeringmodellen som benyttes får distriktene ressurser basert på vektingen av estimert oppdragsmengde, og dersom fordelingen blir feilaktig estimert kan dette føre til sløsing.

Hvor pareto-optimal allokeringmodellene er i praksis er vanskelig å bedømme, da pareto-optimalitet er et veldig teoretisk begrep (Amundsen og Kreyberg, 1974). Kriteriet for pareto-optimalitet er effektivitet, som vil si at bruken av de tilgjengelige ressursene maksimerer det samfunnsmessige overskuddet. Pareto-optimalitet sier dermed kun noe om effektiviteten av ressursallokeringen, og sier ikke noe om hvor rettferdig fordelingen av godene er (Fjeldstad, 1992). Fra definisjonen har vi at det ikke skal finnes en annen allokering hvor én kan få det bedre uten at noen andre får det verre (Grønn, 2008). For fordelingen av ressursene må man se på samfunnets nytte som helhet, hvor det vil være ønskelig at samfunnets nytte øker selv om det går utover ett distrikt som med det får det verre.

Det kan argumenteres for at det som maksimerer det samfunnsmessige overskuddet er å fordele ressursene slik at de kommer til nytte for størst mulig del av befolkningen. Med en slik fordeling vil ressursene tildeles de distriktene med mange innbyggere og lite areal. Men, på grunn av spredt bosetting i Norge, mener vi dette ikke vil maksimere det samfunnsmessige overskuddet, og det er nødvendig med en fordeling som kommer alle til gode. Dette dekkes i stor grad gjennom minimumsmodellen i Ressursmodellen (se kapittel 4.1), og det ekstra ressursbehovet som er hendelsesdrevet dekkes gjennom den nye delmodellen som baseres på oppdragsmengde. Dette vil lede mot en maksimering av det samfunnsmessige overskuddet ved at hele befolkningen får dekket sitt minimumsbehov gjennom minimumsmodellen, og distriktene med flere oppdrag får mer ressurser for å håndtere disse.

### **Sammenligning av utvalgte modeller**

For å oppsummere analysene som er utført i dette kapitlet, vil vi her beskrive og sammenligne noen av de utvalgte modellene. Disse presenteres i tabell 8.25. Alle modellene er basert på data fra 2015 og 2016, og er signifikante med positive koeffisienter. Vi vil først gjengi en kort begrunnelse for valget av avhengig variabel før vi ser på de utvalgte modellene fra kapittel 8.4, VOM2, PRM3 og NPAF. Videre ser vi på kjernemodellen og kjernemodellen justert for

ekstremobservasjoner fra kapittel 8.6. Til slutt sammenlignes utvidet modell fra kapittel 8.7 med de øvrige modellene.

I kapittel 8.1 ble det på grunn av noen få ekstremobservasjoner i datasettet (Ullensaker og Sør-Varanger kommune) diskutert hvilken form av den avhengige variabelen som var mest hensiktsmessig å benytte i analysene. Dersom vi ikke hadde tatt hensyn til ekstremobservasjonene i analysene kunne det ført til misvisende resultater. For å dempe virkningen av ekstremobservasjonene vurderte vi å benytte den naturlige logaritmen av variabelen oppdrag 1000. Vi konkluderte med at det beste for videre analyser var å benytte oppdrag per 1000 innbygger som avhengig variabel og ta ekstremobservasjonene ut av datasettet. Dette ble gjort for å unngå at samme behov blir beregnet og tildelt midler fra to ulike delmodeller i Ressursmodellen.

	VOM2	PRM3	NPAF	Kjerne- modellen	Kjernemodellen justert for ekstremobservasjoner	Utvidet modell
Oppdrag1000						
ln_Innbyggere			6.515*** (0.000)	6.307*** (0.000)	6.308*** (0.000)	6.034*** (0.000)
Innvandrere	169.4*** (0.000)	200.4*** (0.000)		123.9*** (0.000)	124.0*** (0.000)	57.93* (0.049)
Skjenkebevillinger			569.1** (0.002)	583.9*** (0.000)	583.9*** (0.000)	431.5* (0.014)
Kjøretøy				7.938*** (0.000)	7.947*** (0.000)	7.645*** (0.000)
Aleneforsørger	314.9** (0.003)		247.1** (0.009)			249.0** (0.004)
Inntektsulikhet	417.0** (0.001)		95.49*** (0.000)			51.85* (0.017)
Inntektsulikhet <sup>2</sup>	-1734.6** (0.001)					
Menn1619		-470.8*** (0.000)				
Menn2044	159.7*** (0.000)	161.2*** (0.000)				71.34* (0.012)
Nettopendling						10.38* (0.030)
Inntekt550kpluss		-26.76** (0.004)				
År 2016	-1.461*** (0.000)	-1.485*** (0.000)	-0.834* (0.018)	-1.524*** (0.000)	-1.481*** (0.000)	-1.208*** (0.000)
Gardermoen					83.25*** (0.000)	
Grensekommune					37.49*** (0.000)	
Russland						
Konstant	-39.60***	18.41**	-50.93***	-47.63***	-47.67***	-63.81***



	(0.000)	(0.008)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Justert R <sup>2</sup>	0.243	0.254	0.373	0.377	0.473	0.405
Observasjoner	838	838	839	837	841	837

p-verdier angitt i parentes

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

*Tabell 8.25 Sammenligning av utvalgte analyserte modeller presentert i kapittel 8.*

I tabell 8.25 er de tre første modellene, VOM2, PRM3 og NPAF, basert på variablene benyttet i allokeringsmodellene presentert i kapittel 4, henholdsvis variabel operativ modell i Ressursmodellen, Police Resource Model og New Police Allocation Formula. Med disse allokeringsmodellene som utgangspunkt, har vi benyttet vårt datasett i analysene for å se hvilke resultater vi får sammenlignet med de opprinnelige allokeringsmodellene. Allokeringsmodellene er utviklet i forskjellige land med ulike formål, og det er benyttet ulike avhengige variabler. Dette kan naturligvis påvirke de resultatene vi får sammenlignet med de opprinnelige modellene.

I både VOM2 og PRM3 ble fem variabler inkludert, og forklaringskraften ble tilnærmet lik med 24,3% og 25,4%. Til forskjell fra den opprinnelige Police Resource Model ble ikke de politirelaterte uavhengige variablene inkludert, da vi mener det fører til et endogenitetsproblem i modellen (se diskusjon i kapittel 4.2). NPAF viser en høy forklaringskraft på 37,3% med tanke på at kun fire uavhengige variabler er inkludert i modellen. Av allokeringsmodellene basert på det empiriske rammeverket i kapittel 4, mener vi NPAF er den beste modellen å basere en videre analyse på. Det er fordi det inkluderes en variabel som beskriver omgivelsene til kommunene, ikke bare beskrivelse av innbyggerne i kommunen, i tillegg til at de har inkludert en variabel for innbyggere.

De uavhengige variablene benyttet i kjernemodellen som er analysert i kapittel 8.6 er basert på funn fra modellene VOM2, PRM3, NPAF og de ulike stegvise modellene analysert i kapittel 8.5. Vi mener kjernemodellen er en god modell, da den har høy forklaringskraft på 37,7% med kun fire uavhengige variabler som alle forklarer mye av variasjonen i den avhengige variabelen. Vi har i kapittel 6.2 og 8.6 diskutert at det er mange underliggende faktorer modellen ikke fanger opp, men som det ikke er mulig, eller svært vanskelig, å måle. Vi viste blant annet til at 5-9% av alle oppdrag gjelder barnevern, 2-3% gjelder psykiatri (College of Policing, 2015; Dansk politi, 2015). Etter å ha beskrevet kjernemodellen, ønsket vi å illustrere hvilken påvirkning ekstremobservasjonene har på analysene ved å inkludere Ullensaker og Sør-

Varanger kommune i datasettet. Det presiseres at denne modellen ikke er med i vurderingen til den endelige foreslåtte allokeringmodellen, men er med for å vise hvilken påvirkning disse kommunene har på analysene. Ved å inkludere dummyvariabler for Gardermoen og grensekommune til Russland økte forklaringskraften med nesten 10%, til 47,3%. Dette er betydelig med tanke på at det kun er fire ekstra observasjoner som blir inkludert, og gir en indikasjon på hvor store drivere Gardermoen og grensen mot Russland er for oppdragsmengden. Per 1 000 innbygger betyr dette at Ullensaker skal tildeles ressurser til å håndtere 83 flere oppdrag, og Sør-Varanger 37 flere oppdrag, gitt at de andre uavhengige variablene holdes konstante.

Med kjernemodellen som utgangspunkt ble det testet flere uavhengige variabler som vi mente kunne være drivere for oppdragsmengden. Dette resulterte i utvidet modell, vist i tabell 8.25. Sammenlignet med kjernemodellen øker forklaringskraften lite med tanke på at det er fire ekstra uavhengige variabler inkludert i modellen. Den utvidede modellen er en god modell som viser flere underliggende faktorer som driver oppdragsmengden sammenlignet med kjernemodellen, men de ytterligere variablene har ingen stor påvirkning på forklaringskraften.

Av de presenterte modellene fra tabell 8.25 er det kjernemodellen med dummyvariabler for Gardermoen og grense til Russland som har klart høyest forklaring på variasjonen i den avhengige variabelen. Men, siden denne modellen gir feil beregningsgrunnlag for ressursfordeling til politidistriktene er ikke denne med i vurderingen.

Sammenligningen av modellene presentert i tabell 8.25 viser at den utvidede modellen har den høyeste forklaringskraften med 40.5%, deretter kjernemodellen med 37.7% og NPAF med 37.3%. Den utvidede modellen inkluderer fire variabler mer enn kjernemodellen og NPAF, men forklaringskraften øker kun med ca. 3%.

Basert på kravene presentert i kapittel 1.2 ønsker vi å anbefale en enkel og robust modell, og mener derfor at kjernemodellen er det beste alternativet som ny delmodell i Ressursmodellen.

## 8.10 Valg av modell

Fra modellene og analysene presentert i dette kapittelet vil vi konkludere med at kjernemodellen er den beste modellen basert på det datamaterialet vi har hatt tilgjengelig. Kjernemodellen er et

resultat av styrkene og svakhetene til tidligere allokeringsmodeller og våre antagelser om hva som driver oppdragsmengden. Kjernemodellen og utvidet modell er begge gode modeller for å estimere antall oppdrag. Modellene gir tilnærmet like resultater med tanke på fortegn, signifikans og forklaringskraft, men fordi kjernemodellen er en enklere modell med færre variabler, velger vi å foreslå kjernemodellen som ny delmodell i Ressursmodellen.

Basert på kjernemodellen, vist i tabell 8.16, viser vi nå hvordan man går fra modell til vektor som benyttes for å fordele ressurser mellom politidistriktene.

( 25 )

$$\begin{aligned} oppdrag1000_{it} &= -47,63 + 6,307 \ln\_innbyggere_{it} + 123,9 innvandere_{it} \\ &+ 583,9 skjenkebevillinger_{it} + 7,938 kjøretøy_{it} \end{aligned}$$

Fra modellen estimeres antall oppdrag per tusen innbygger i kommunene ved å benytte tilhørende verdier til de uavhengige variablene. Estimert modellverdi for kommune  $i$  multipliseres med antall tusen innbyggere i kommunen. Dette gir estimert oppdragsmengde for kommune  $i$ . Beregningen gjøres for alle kommunene før de estimerte verdiene til kommunene som tilhører samme politidistrikt summeres. Dette gir variabelen distrikt:

( 26 )

$$distrikt_{jt} = \sum_{kom. i dist.} modellverdi_{it} * \frac{innbygger_{it}}{1000}$$

Vekten for hvert distrikt  $j$  beregnes ved å dele den estimerte verdien til hvert politidistrikt på den summerte verdien til alle politidistriktene (totalt estimerte oppdrag for Norge).

$$( 27 ) \quad vekt_{jt} = \frac{distrikt_{jt}}{\sum_j^{12} distrikt_{jt}}$$

Vi foreslår at vektingen bør beregnes årlig ved å benytte oppdaterte verdier for variablene som benyttes i modellen. Rent praktisk tenker vi at ved beregningen av fordelingen av ressurser for 20x3 vil tall for 20x1 benyttes, eventuelt 20x2 dersom disse er tilgjengelig. Dette avhenger av når budsjetteringen skjer og når data er tilgjengelig. Modellen bør oppdateres når data for flere år blir tilgjengelig. Vi har benyttet OLS med grupperte feilledd, men dersom det blir mer variasjon i tidsdimensjonen, kan det være aktuelt å benytte FE som estimeringsmetode. I tillegg

bør modellen oppdateres dersom det skjer store endringer i oppdragstyper og lignende, eller det kommer ny forskning på hva som driver oppdrag.

Distrikt	Vekter	Estimerte oppdrag for 2016	Registrerte oppdrag 2016	Differanse
Oslo	26,02%	49 324	47 216	4,46%
Øst	12,47%	23 648	25 559	-7,48%
Innlandet	5,93%	11 242	12 763	-11,92%
Sør-Øst	12,40%	23 503	21 799	7,82%
Agder	5,05%	9 583	11 004	-12,92%
Sør-Vest	9,18%	17 408	13 650	27,53%
Vest	10,42%	19 762	20 826	-5,11%
Møre og Romsdal	3,55%	6 720	7 818	-14,04%
Trøndelag	7,80%	14 786	12 126	21,93%
Nordland	3,43%	6 510	7 354	-11,48%
Troms	2,63%	4 981	4 473	11,36%
Finnmark	1,11%	2 102	3 384	-37,89%
Norge	100%	189 569	187 972	0,85%

*Tabell 8.26 Oversikt over vekter per distrikt, basert på estimert antall oppdrag per distrikt. Differansen er beregnet ved estimerte oppdrag minus registrerte oppdrag. En positiv differanse tilsier at det er estimert flere oppdrag enn registrert.*

Fra tabell 8.26 ser vi vektene beregnet per distrikt basert på kjernemodellen og kommunetall for 2016. Disse vektene tilsier for eksempel at Oslo politidistrikt skal få 26,02% av den totale tildelingen til politidistriktene (i variabel operativ modell) basert på oppdragsmengde. Differansen mellom estimerte oppdrag og registrerte oppdrag varierer en del mellom distriktene, som kan forklares ved at over 60% av variasjonen i oppdragsmengden forklares utenfor modellen. Det kan også være andre årsaker til disse variasjonene, for eksempel særlige behov i noen kommuner. I distriktene Øst og Finnmark kan variasjonen blant annet forklares ved at henholdsvis Gardermoen og grensen til Russland fører til en del oppdrag. Ved å benytte dummyvariabelen for Gardermoen, vist i tabell 8.18, kan vi beregne at registrerte oppdrag, dersom det justeres for oppdrag tilknyttet Gardermoen, reduseres med 2 846 ( $=83,25 \cdot 34,189$ ). Dette vil redusere differansen til en positiv verdi på 4,12%. Det samme kan gjøres for Finnmark ved å benytte dummyvariabelen for grensekommune til Russland. Dette tilsvarer en reduksjon i registrerte oppdrag med 383 ( $=37,49 \cdot 10,227$ ), og differansen blir redusert med nesten 8%, til 29,96%. Det er mulig at flere kommuner i Finnmark ble påvirket av asyltilstrømmningen i 2015 og 2016, og at dette påvirket antall oppdrag, men det er ikke noe vi kan si med sikkerhet og

dette drøftes derfor ikke nærmere. En annen mulig årsak til denne store differansen er at registreringspraksisen i Finnmark varierer noe fra resten av landet (se diskusjon i kapittel 2.2). Differansen for Norge på 0,85% skyldes at estimatene er beregnet ut fra kjernemodellen som er basert på data fra 2015 og 2016. Ved å benytte data for 2016 for å estimere antall oppdrag vil dette avvike noe fra registrert antall oppdrag.

Vi vil videre sjekke om den utvidede modellen gir bedre estimater på oppdragsmengden enn kjernemodellen. Resultatene vises i tabell 8.27:

Distrikt	Vekter	Estimerte oppdrag for 2016	Registrerte oppdrag 2016	Differanse
Oslo	26.06 %	49 359	47 216	4.54%
Øst	11.92 %	22 576	25 559	-11.67%
Innlandet	5.95 %	11 267	12 763	-11.72%
Sør-Øst	12.30 %	23 284	21 799	6.81%
Agder	5.14 %	9 737	11 004	-11.52%
Sør-Vest	9.12 %	17 280	13 650	26.60%
Vest	10.49 %	19 875	20 826	-4.57%
Møre og Romsdal	3.59 %	6 792	7 818	-13.12%
Trøndelag	7.97 %	15 094	12 126	24.48%
Nordland	3.50 %	6 627	7 354	-9.88%
Troms	2.76 %	5 219	4 473	16.68%
Finnmark	1.20 %	2 264	3 384	-33.09%
Norge	100%	189 375	187 972	0.74%

*Tabell 8.27 Den utvidede modellen: Oversikt over vekter per distrikt, basert på estimert antall oppdrag per distrikt. Differansen er beregnet ved estimerte oppdrag minus registrerte oppdrag. En positiv differanse tilsier at det er estimert flere oppdrag enn registrert*

Fra tabellene 8.26 og 8.27 ser vi at den utvidede modellen gir vekter som er relativt like de som er beregnet fra kjernemodellen. Differansen i vektene mellom kjernemodellen og den utvidede modellen er under 1% for alle distriktene. Med tilnærmet like resultater mellom kjernemodellen og den utvidede modellen, avgjøres valget av modell av hvilke kriterier som settes. Vi har satt krav om at modellen skal være enkel med få uavhengige variabler. Dette er også poengtert i diskusjonen av de tidligere allokeringmodellene presentert i kapittel 4, og taler for kjernemodellen. Men, dersom det ønskes litt høyere forklaringskraft og flere uavhengige variabler som kan være med å forklare mer av variasjonen, vil den utvidede modellen være å foretrekke.

## 9. Konklusjon

Formålet med utredningen har vært å utarbeide en ny allokeringmodell for fordeling av ressurser til politidistriktene i Norge, med fokus på det operative politiet. Basert på det presenterte empiriske og teoretiske rammeverket, og kravene som er satt for en god modell, har vi etter en rekke analyser konkludert med en kjernemodell som forslag til ny delmodell i Ressursmodellen. Denne modellen består av en avhengig variabel, antall oppdrag per 1 000 innbygger, og de uavhengige variablene  $\ln_{\text{innbyggere}}$ , innvandrere, skjenkebevillinger og kjøretøy.

Tidligere allokeringmodeller og studier baseres i stor grad på kriminalitet, men disse modellene klarer ikke å fange opp den operative arbeidsmengden på en god måte. Mange av de operative oppdragene har en viss sammenheng med kriminelle handlinger, men kun omtrent 20% av oppdragsmengden er direkte relatert til kriminalitet (House of Commons, 2015; Police Scotland, u.å). Den resterende andelen består av oppdrag drevet av faktorer som i mindre grad er målbare, og som derfor sjelden er inkludert i analyser og modeller. Ved å sammenligne tidligere allokeringmodeller har vi forsøkt å inkludere nye variabler som knyttes opp mot dette, som for eksempel kjøretøy. I tillegg har vi vært bevisst på å inkludere innbyggertallet i kommunene som uavhengig variabel i våre modeller. Politidirektoratet hadde ikke inkludert noen variabel relatert til innbyggertallet i den opprinnelige variable operative modellen.

En del av oppdragene er knyttet til for eksempel barnevern, psykiatri og rusmiljøer. I utgangspunktet ønsket vi å se om noen av disse også er drivere for oppdragsmengden, men på grunn av mangel på offentlige data har vi ikke hatt mulighet til å inkludere dette i analysen. Det er i tillegg enkelte hendelser det er vanskelig, eller umulig, å måle eller forutse, og en del av oppdragene vil oppstå basert på situasjoner som ikke kan beregnes i en statistisk modell. Et banalt eksempel kan være at det i løpet av en sommer kan være fint vær i én del av landet, som kan føre til mer aktivitet i området enn vanlig, som igjen fører til flere oppdrag. Det er umulig å forutsi slike variasjoner, og en modell vil ikke fange det opp. Man kan ikke lage en modell som fanger opp alt, men man må forsøke å utarbeide en modell som fanger opp så mye som mulig, samtidig som man er klar over svakhetene ved modellen.

I dag er det ingen klar modell som benyttes for fordeling av ressurser til politidistriktene. F-H-modellen, som ble tatt i bruk i 2005, viste seg å være en svært kompleks modell, som var

vanskelig å benytte i praksis. Den forsøkte å fange opp behovet til flere deler av politiet i samme modell, og det viste seg å være lite hensiktsmessig. Fordelen med Ressursmodellen, som er under utvikling av Politidirektoratet, er at denne modellen deler det totale behovet opp i flere delmodeller. Da er det selvfølgelig viktig at hver delmodell er god, og at oppdelingen er hensiktsmessig. Basert på de kravene vi har satt for en ny delmodell for variabel operativ modell, skal denne være enkel å forstå, objektiv og robust. Vi mener den foreslåtte kjernemodellen oppfylder disse kravene. Modellen er inspirert av ulike allokeringmodeller fra andre land, er kunnskapsbasert og tilpasset norske forhold. Det er kun benyttet to år med data for å utvikle kjernemodellen, og dette vil være en svakhet, men per i dag finnes det ikke data av god kvalitet for lenger tilbake i tid.

Ressursmodellen deler behovet opp i ulike delmodeller, dette er en styrke ved Ressursmodellen sammenlignet med de andre allokeringmodellene presentert i denne utredningen. Samtidig er det viktig å se på disse delmodellene i sammenheng. Dette vises spesielt gjennom tildelingen av midler knyttet til særlig behov i kommunene. Det er avgjørende å være bevisst på i hvilken delmodell dette skal inkluderes i, for at særbehovet skal beregnes korrekt og ikke tildeles dobbelt opp, fra to delmodeller. Basert på diskusjonen rundt at oppdrag i stor grad består av hendelser hvor det ikke er involvert kriminalitet, mener vi en oppdeling mellom en kriminalitetsmodell og en operativ variabel modell er fornuftig, se figur 4.1.

Når man skal vurdere om én allokeringmodell er bedre enn en annen, altså mer effektiv, må det undersøkes om modellene er realistiske, gitt de tilgjengelige økonomiske ressursene og modellenes tekniske muligheter (Grønn, 2008). I kapittel 8 konkluderte vi med at det ikke er hensiktsmessig med en komplisert modell. Dette kommer til uttrykk gjennom kritikk av F-H-modellen og Police Allocation Formula, som begge var svært kompliserte allokeringmodeller og vanskelige å bruke i praksis. Basert på denne kritikken er det ønskelig at nye allokeringmodeller som utarbeides i Norge og Storbritannia skal være enkle, som vår modell er.

## 9.1 Svakheter ved modellen

Modellene vi har utarbeidet benytter antall oppdrag som avhengig variabel. Basert på datamaterialet vi har tilgjengelig og kvaliteten på dette, er antall oppdrag det beste grunnlaget

for å bestemme fordelingen av ressurser til politidistriktene. Oppdragene er likestilte, og modellen vil dermed ikke klare å fange opp variasjonene mellom oppdrag med tanke på ulik ressurs- og tidsbruk. Dette varierer i stor grad fra oppdrag til oppdrag, og det er per i dag ingen gode rutiner for registrering av dette. Politiet registrerer i dag antall ressurser (patroljebiler) per oppdrag, men denne registreringen er meget varierende og av dårlig kvalitet. Det er derfor lite hensiktsmessig å benytte data knyttet til ressursbruk per oppdrag i analysene. Å basere modellen på total ressursbruk, bestående av antall patroljebiler og tidsbruk på hvert oppdrag, ville gi en bedre modell. For eksempel kan det beregnes en indikator, basert på informasjon angående tidsbruken til politibetjentene, som samles inn over en kortere periode<sup>52</sup>. Informasjon som dette kan benyttes for å klassifisere ulike typer oppdrag, og gi enkelte oppdragstyper mer ressurser basert på registrert ressursbruk. For at dette skal være hensiktsmessig kan det ikke være for stor variasjon mellom oppdragstypene, noe vi ikke har grunnlag til å drøfte videre her.

En annen mulighet er å vektlegge de uavhengige variablene i modellen ulikt, ved å bytte ut koeffisientene i modellen med en gitt vekt per variabel. Denne metoden er benyttet i forslaget til ny modell i Storbritannia, og man kan da til en viss grad ta hensyn til ulik arbeidsmengde for ulike typer oppdrag. Denne vektingen må eventuelt baseres på erfaringer, og en gjennomgang av arbeidsmengden knyttet til ulike typer oppdrag, som for eksempel ved aktivitetsbasert kalkulasjon.

Forebygging er politiets primære strategi, og den operative styrken har en viktig forebyggende rolle (Politidirektoratet, 2018). Ved å benytte antall oppdrag som fordelingsgrunnlag kan det føre til at distrikter med et større fokus på forebygging tildeles mindre ressurser. Disse distriktene vil ha en lavere oppdragsmengde, fordi de har et større fokus på forebygging. Et eksempel er såkalte «hot-spots»<sup>53</sup>. I disse områdene synliggjøres patroljeringen for å forebygge og avverge uønskede hendelser i områder det vanligvis skjer mye. Vest politidistrikt har stort fokus på dette (K. Eidsnes, møte, 12. april 2018). Disse distriktene vil da få færre registrerte oppdrag, samtidig som de fortsatt har like stor arbeidsmengde, fordi de jobber mer

---

<sup>52</sup> I Storbritannia ble det for eksempel i løpet av en femårsperiode samlet inn informasjon angående tidsbruken til politibetjenter. I to uker registrerte politibetjentene hva de gjorde hvert 15. minutt, og dette ble benyttet som grunnlag for aktivitetsbaserte kalkulasjoner (Ludwig og McLean, 2016).

<sup>53</sup> Hot-spots defineres som «*Small places in which the occurrence of crime is so frequent that it is highly predictable, at least over a one year period.*» (Sherman, 1995).



forebyggende. Modellen vil ikke fange opp hvilke distrikt som benytter mye eller lite ressurser på forebyggende arbeid, og dette er en svakhet ved modellen.

Det kan argumenteres for at en modell basert på registrert kriminalitet kan gi feil insentiver ved at distrikt unnlater å forebygge kriminalitet for ikke å redusere kriminalitetsnivået (Benson m. fl., 1998). Det samme gjelder feilregistrering av oppdrag, dersom modellen kun baseres på registrert oppdragsmengde. Men dersom «alle» gjør dette vil ingen tjene på det, fordi den totale oppdragsmengden for Norge øker tilsvarende.

## 9.2 Forslag til videre forskning

Arbeidet med utredningen har gitt oss god innsikt i hva som kan drive oppdragsmengden til politiet i Norge, men det er fortsatt en vei å gå for et mer fullstendig bilde. Det har vært et svært interessant tema å studere, og vi har opparbeidet oss mye kunnskap om Politi-Norge og det operative politiet. Vi mener likevel det fortsatt er mye som kan forbedres, og andre metoder kan benyttes for å forbedre modellen ytterligere. Blant annet vil en forbedring av registreringspraksisen være viktig for å ha et mer konsistent datasett å forske videre på. Med bedre registrering, vil man etterhvert få flere år med godt sammenligningsgrunnlag som kan styrke analysen av datamaterialet, og man vil trolig få mer kunnskap om objektive drivere. Som nevnt, ønsket vi å se på oppdrag knyttet til barnevern, psykiatri og rusmiljøet, men med mangel på god offentlig data, var det ikke mulig å se videre på dette her. Det ville vært interessant å sett hvor mye av variasjonen i oppdragsmengden som eventuelt drives av disse oppdragstypene, noe vi antar Politidirektoratet har større mulighet til å innhente informasjon om enn oss. I denne utredningen har vi sett mot andre land og deres allokeringmodeller i politiet, men vi tenker det også ville vært interessant å se på for eksempel ambulansetjenesten og brannvesenet sine allokeringmodeller da disse også er hendelsesstyrte. Det har vi av tidsmessige årsaker ikke hatt anledning til i denne utredningen.

## 10. Referanseliste

- Amundsen, A. og Kreyberg, H. J. (1974). *Økonomisk velferdsteori*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Amundsen, I. (2016). Politiet i intern rapport: Derfor ble det asylkaos på Storskog. *VG*. Tilgjengelig fra: <https://www.vg.no/nyheter/innenriks/i/xnLR8/politiet-i-intern-rapport-derfor-ble-det-asylkaos-paa-storskog> (hentet 20.05.2018)
- Andersen, S., Holtmark, B. og Mohn, S. (2017). *Kriminalitet blant innvandrere og norskfødte med innvandrerforeldre*. Oslo/Kongsvinger: Statistisk sentralbyrå.
- Babyak, M. A. (2004). What you see may not be what you get: A brief, nontechnical introduction to overfitting in regression-type models. *Psychosomatic Medicine*, 66(3), 411–421.
- Bayley, D. (1998). *What works in Policing*. New York: Oxford University Press.
- Benson, B.L., Rasmussen, D.W., og Iljoong, K. (1998). Deterrence and Public Policy: Trade-offs in the Allocation of Police Resources. *International Review of Law and Economics*. 18. 77-100
- Bojer, H. (2004). Teorier om rettferdig fordeling, *Rettferdighet i fordeling*. Tilgjengelig fra: <http://www.uio.no/studier/emner/sv/oekonomi/ECON1230/v04/forelesningsnotater/rett.pdf> (hentet 01.06.2018)
- Boulton, L., McManus, M., Metcalfe, L., Brian, D. and Dawson, I. (2016). *Calls for police service: Understanding the demand profile and the UK police response*.
- Breusch, T. S. & Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253.
- College of Policing (2015) *Estimating demand on the police service*. College of Policing analysis.
- Dansk politi (2015). *Strategisk analyse 2015*. København: Rigspolitiet.
- den Heyer, G., Mitchell, M., Ganesh, S. and Devery, C. (2008). *An Econometric Method of Allocating Police Resources*. *International Journal of Police Science & Management*, 10(2), 192-213.
- DiIulio, J. (1996). *Help Wanted: Economists, Crime and Public Policy*. *Journal of Economic Perspectives*, 10(1), 3-24.
- Dworkin, R. D. (1981). What is equality? Part 1: Equality of welfare. *Philosophy and public Affairs*, 10(3), 185-246.

- Fagan, P.F. (1995). The Real Root Causes of Violent Crimes: The Breakdown of Marriage, Family and Community. *The Heritage Foundation*, nr. 1026. Washington DC.
- Figure (2017). *Mean and median annual personal income in New Zealand*. Tilgjengelig fra: <https://figure.nz/chart/1qLKOIy7zsz1loV4> (Hentet 02.06.18)
- Finkel, S. (2007). Linear panel analysis. *Handbook of Longitudinal Research*. 1. utg. Academic Press. 475-505.
- Fjeldstad, O.H. (1992). *Økonomisk velferdsteori og fordelingsaspektet*. Bergen. Tilgjengelig fra: [https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/2436116/D1992.4%20Odd.Helge-07192007\\_11.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/2436116/D1992.4%20Odd.Helge-07192007_11.pdf?sequence=2&isAllowed=y) (Hentet 20.04.18)
- Glaeser, E. og Sacerdote, B. (1999). Why is There More Crime in Cities? *Journal of Political Economy*, 107(S6), 225-258.
- Gramstad, A.R. (2013). *Indifferenskurver, nyttefunksjon og nyttemaksimering*. Universitetet i Oslo.
- Grønn, E. (2008). *Anvendt Mikroøkonomi*. 2. utg. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- Home Office (2013). *Guide to the police allocation formula*. Tilgjengelig fra: <https://www.gov.uk/guidance/guide-to-the-police-allocation-formula> (Hentet 03.04.18)
- Home Office (2015). *Consultation on reform of police funding arrangements in England and Wales*.
- Home Office (2018). *Provisional Police Grant Report (England and Wales) 2018/2019*.
- Home Office News Team (2017). Fact sheet: Police funding for 2018/19 explained. Tilgjengelig fra: <https://homeofficemedia.blog.gov.uk/2017/12/19/fact-sheet-police-funding-for-2018-19-explained/> (Hentet 05.04.18)
- House of Commons (2015). *Reform of the Police Funding Formula: Fourth Report of Session 2015-16*.
- Høydahl, E. (2008). Innvandrebegreper i statistikken: Vestlig og ikke-vestlig - ord som ble for store og gikk ut på dato. *Samfunnsspeilet/Statistisk sentralbyrå*, 08/04, 66-69.
- Johannessen, A., Kristoffersen, L. og Tuft, P.A. (2004). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag*. 2.utg. Oslo: Abstrakt forlag.
- Justis- og beredskapsdepartementet (2016). *Politiets oppgaver og organisering*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/tema/lov-og-rett/kriminalitet-og-politi/innsikt/politiet/id713373/> (Hentet 14.02.18)

- Justis- og beredskapsdepartementet (2017). *Virksomhetsanalyse av Politi- og lensmannsetaten*. Oslo. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/virksomhetsanalyse-av-politi--og-lensmannsetaten/id2553185/> (Hentet 05.09.17)
- Justis- og beredskapsdepartementet (2018). *Tildelingsbrev 2018: Politidirektoratet*. Oslo: Justis- og beredskapsdepartementet.
- Lindström, P. (2011). *Fler poliser - färre brott?* Mölndal: Linnæus University studies in policing. 11/02. Polisutbildingen.
- Ludwig, A. og McLean, I. (2016). *Principles of Police Funding in the UK*. Nuffield College.
- Ludwig, A., Northon, M. og McLean, I. (2017). *Resource Allocation Processes in Policing in Great Britain - Project Report*. Oxford, Gwilym Gibbon Centre for Public Policy.
- Machin, S., Marie, O., og Vujić, S. (2011). The Crime Reducing Effect of Education. *The Economic Journal*. 121(552), 463-484.
- McCarty WP, Ren L & Zhao JS (2009). Determinants of Police Strength in Large U.S. Cities During the 1990s. *Crime & Delinquency*, June 5:1-27
- Meld. St. 29 (2016-2017). *Perspektivmeldingen 2017*.
- National Audit Office (NAO) (2015). *Financial sustainability of police forces in England and Wales*. National Audit Office. London, Home Office.
- National Debate Advisory Group (2015). *Reshaping policing for the public: A discussion paper from the advisory group on the national debate on policing in austerity*.
- New Zealand Police (u.å.). *Police districts*. Tilgjengelig fra: <http://www.police.govt.nz/about-us/structure/districts> (Hentet 04.04.18).
- NOU 2012:14. (2012). *Rapport fra 22. juli-kommisjonen*. Oslo: Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon, Informasjonsforvaltning.
- NOU 2013:9. (2013). *Ett politi - rustet til å møte fremtidens utfordringer*. Oslo: Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon, Informasjonsforvaltning.
- NOU 2017:9. (2017). *Politi og bevæpning*. Oslo: Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon, Informasjonsforvaltning.
- Papps, K. og Winkelmann, R. (1999). Unemployment and Crime: New Evidence for an Old Question. *New Zealand Economic Papers*. 34, 53–72.
- Pole, A., West, M., og Harrison, J. (1994). *Applied Bayesian Forecasting and Time Series Analysis*. New York: Chapman Hall.

- Police Scotland (u.å). *Local Police Plan 2017-20*.
- Politidirektoratet. (2002). *Ressursfordeling i politidistriktene: Utviklingen av et kriteriebasert fordelingsystem*. Oslo
- Politidirektoratet (2011). *Politiets beredskapssystem del I (PBS I): Retningslinjer for politiets beredskap*. (POD publikasjon nr. 2011/04) Oslo: Politidirektoratet.
- Politidirektoratet (2014). *Disponeringskriv for politi- og lensmannsetaten 2014*. Oslo: Politidirektoratet.
- Politidirektoratet (2017a). *Kraftig økning i antall avhør på stedet*. Tilgjengelig fra: <https://www.politiet.no/aktuelt-tall-og-fakta/aktuelt/nyheter/2017/06/22/kraftig-okning-i-antall-avhor-pa-stedet/> (Hentet 19.04.18)
- Politidirektoratet (2017b). *Ressursanalysen 2016*. POD publikasjon 2017/06. Oslo: Politidirektoratet.
- Politidirektoratet (2018). *Enkel dokumentasjon av ressursmodellen med hovedvekt på bemanningsdelen*. [Upublisert materiale].
- Politiets høgskolen (2015). *Operativ tjeneste*. Tilgjengelig fra: <https://www.phs.no/politityrket/operativ-tjeneste/> (Hentet 16.02.18)
- Prop. 61 LS (2015). *Endringer i politiloven mv. (trygghet i hverdagen - nærpolitireformen*. Oslo: Justis- og beredskapsdepartementet.
- Rawls, J. (1971). *A Theory of Justice*. Revidert utgave. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Ringdal, K. (2014). *Enhet og mangfold: Samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. 3. utg. Bergen: Fagbokforlaget.
- Rønning, H. (2017). *Politi og skjønn: En studie av politibetjenters skjønnsutøvelse i ordenstjeneste, sett i lys av rettslige rammer* [Doktoravhandling]. Tromsø: UiT Norges arktiske universitet.
- Sen, A. (1970). *Collective Choice and Social Welfare*. San Francisco: Holden-Day.
- Sending, Aa. (2009). *Økonomistyring 2*. 1. utg. Bergen: Fagbokforlaget.
- Sharkey, P., Besbris, M. og Friedson, M. (2016). *Poverty and Crime*. *Oxford Handbooks Online*.
- Sherman, L. (1995). *Hot Spots of Crime and Criminal Careers of Places*. University of Maryland. Tilgjengelig fra:

<https://pdfs.semanticscholar.org/580e/0a9a216444faf0db9592df45076fac297d50.pdf>  
(Hentet 20/05.18)

Speziale, N. (2014). *Does unemployment increase crime? Evidence from Italian provinces*. *Applied Economic Letters*, 21(15), 1083-1089.

Statistisk sentralbyrå (1984). *Regresjonsanalyse med et stort antall variabler*. 84/14. Oslo/Kongsvinger.

Statistisk sentralbyrå (2016). *Økonomi og levekår for ulike lavinntektsgrupper 2016*. 16/30. Oslo/Kongsvinger

Statistisk sentralbyrå (2017a). *Dette er Norge 2017: Tall som forteller*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/attachment/317854?ts=15e7aefaba8> (Hentet 23.04.18)

Statistisk sentralbyrå (2017b). *Fritidsbyggområder*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/statistikker/fritidsbyggomr/aar> (Hentet 23.04.18)

Statistisk sentralbyrå (2017c). *Inntekts- og formuesstatistikker for husholdninger*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/inntekt-og-forbruk/statistikker/ifhus> (Hentet 23.04.18)

Stiglitz, J.E. og Dasgupta, P. (1971). Differential Taxation, Public Goods, and Economic Efficiency. *The Review of Economic Studies*. 38(2), 151-174. Oxford University Press.

Stults, B. og Hasbrouck, M. (2015). The Effect of Commuting on City-Level Crime Rates. *Journal of Quantitative Criminology*, 31(2), 331-350.

Succar, G. (2017). *Metode og økonometri: en moderne innføring*. 2. utg. Bergen: Fagbokforlaget.

The Economist (2013). *Falling Crime: Where have all the burglars gone?* Tilgjengelig fra: <https://www.economist.com/news/briefing/21582041-rich-world-seeing-less-and-less-crime-even-face-high-unemployment-and-economic> (Hentet 10.04.18)

Torres-Reyna, O. (2007). *Panel Data Analysis Fixed and Random Effects using Stata*. Tilgjengelig fra: <https://dss.princeton.edu/training/Panel101.pdf> (Hentet 21.05.2018)

Trædal, T. (2017). Nye tall avslører hva som skjer med politioppdragene. *Politiforum*, 10(17), 20-23.

Votey, H. (1986). *Econometric Analysis of Crime in Sweden*. Bröttsförebyggande rådet.

Wilson, J. (2012). Articulating the dynamic police staffing challenge. *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 35(2), 327-355.

Wooldridge, J. M. (2012) *Introductory Econometrics - A modern Approach*. 5. utg. Ohio: South-Western Cengage Learning.

# 11. Appendiks

**Vedlegg 1:** Avslutningskoder i PO (innført i 2015) som blant annet forteller om det er iverksatt ressurs(er) på oppdraget (Trædal, 2017).

Koder som brukes på oppdrag hvor det har vært iverksatt ressurs:

- Bortfalt: Oppdraget har løst seg før politiet kom til stedet.
- Feil melding: En henvendelse som er gitt i god tro, men som er uriktig. Hvis det avdekkes feil melding før ressurs er satt på oppdraget, brukes koden «Ingen operative tiltak».
- Ikke utført: Man har måttet omprioritere ressursen og/eller oppdraget ikke er fullstendig utført.
- Ordnet på stedet: Politiet har kommet til stedet og håndtert hendelsen. Koden relateres til forholdets art. Eksempel: Ordensforstyrrelse.
- Uten resultat: Patruljen har vært på stedet, men uten å komme til konklusjon. Ingen ytterligere tiltak. Eksempel: Fant ikke bil som vinglet.
- Videre oppfølgingstiltak: Hendelsen er håndtert og krever oppfølging av politiet i form av anmeldelse/rapport/undersøkelse osv. Når oppdraget avsluttes før det faktisk er opprettet sak.
- Utført: Ressurs har håndtert hendelsen, og det kreves ingen videre oppfølging. Eksempel: Trafikkontroll/transport/vakthold.
- Muntlig pålegg: Oppdraget løst ved å gi muntlig pålegg. Ingen ytterligere oppfølging. Eksempel er bortvisninger. Sak opprettet: Ressurs har håndtert hendelsen. Brukes når sak fysisk er opprettet i BL, og saksnummer er oppgitt i oppdragsloggen.

Koder som brukes på oppdrag hvor det ikke har vært iverksatt ressurs

- Falsk melding: Melder har bevisst oppgitt uriktig informasjon. Hvis ressurs er satt på oppdraget, skal eksempelvis «muntlig pålegg», «videre oppfølgingstiltak», «uten resultat», «bortfalt» e.l. benyttes.
- Ingen operative tiltak: A) Politisak, men uhensiktsmessig å sende ressurs i forhold til oppdragets art. Eks. gammelt hytteinnbrudd. B) Hendelser som er vurdert til ikke å være en politisak. Som regel prioritet INGEN. Det understrekes at koden ikke skal brukes som erstatning for «Ikke kapasitet».
- Ikke kapasitet: Hendelsen er vurdert til å være en politisak, men det er ikke hensiktsmessige ressurser til å kunne håndtere den innen rimelig tid. OPS har vurdert at det skal settes ressurs på oppdraget, men ressurs er ikke tilgjengelig. Hendelsen gis prioritet 3 eller høyere. Benyttes også for lang kjørevei, lang iverksettelsestid eller andre operasjonelle hensyn. Koden brukes også hvor ressurs har vært tildelt oppdraget, men blitt omdisponert, og ingen andre er tilgjengelige.
- Ordnet internt: Brukes ved administrative hendelser, for eksempel stabsoppdrag.
- Overtatt: Håndteres av andre, eksternt eller internt. Eksempelvis annet distrikt, helse, barnevernsvakt, viltnevd.

I tillegg til disse avslutningskodene er noen av de gamle avslutningskodene inkludert i datamaterialet, forklaring gitt ved K. Eidsnes og B. Rebnord, 14. mai 2018.

- Sak opprettet: Politiet har levert anmeldelse/opprettet sak før oppdraget er avsluttet. Ressurs er iverksatt.
- Løslatelse: Løslatt fra arrest. Ressurs kan være iverksatt.
- Dimittering: Løslatt fra arrest. Ressurs kan være iverksatt.
- Sammenslått (utgått): Registrert to oppdrag som gjelder det samme oppdraget.

**Vedlegg 2:** Oversikt over ulike modeller som Politidirektoratet vurderte som ny operativ variabel modell. Modell 10 ble foretrukket.

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	oppdrag1000	oppdrag1000	oppdrag1000	oppdrag1000	oppdrag1000	oppdrag1000	oppdrag1000	oppdrag1000	oppdrag1000	oppdrag1000
kommune2k5k	-4.407									
kommune5k10k	-4.126									
kommune10k20k	0.339									
kommune20k50k	13.162***									
kommune50k100k	17.944***									
kommune100k150k	2.552									
kommune150k300k	17.401*									
kommune300kpluss	33.391**									
kommune20k100k		16.668***	15.324***	15.447***						
kommune100kpluss		17.126***	11.175*	9.534						
menn2044			1.453**	1.737***	2.851***	2.906***	2.490***	2.447***	1.744***	1.847***
eu60				1.649***	1.620***	1.640***	2.043***	1.434***	1.179***	1.171***
arbeidsledige						-0.230				
gjennomsnittligbruttoinntekt							0.000			
nettopendling								0.000		
ikkevestlig									1.498***	1.399***
skilsmisse1000										2.857*
Constant	26.304***	23.837***	1.026	-20.844**	-34.703***	-35.192***	-52.234***	-26.328**	-18.969*	-25.162**
Observations	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207
R-squared	0.274	0.238	0.259	0.322	0.145	0.146	0.156	0.157	0.208	0.221

Standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1



### Vedlegg 3: Variabler som ble benyttet i Police Resource Model, og forklaringer av disse.

An econometric method of allocating police resources

#### APPENDIX 1: VARIABLE DEFINITION

<i>Variable</i>	<i>Variable definition<sup>1</sup></i>
<i>Dependent variable</i>	
1 Number of police officers	Number of sworn police officers assigned to criminal issues in a police area (PA). Excludes traffic officers.
<i>Independent variables</i>	
1 Level of crime	Total number of recorded crimes in a PA.
2 Resolution rate	Resolution rate measured by the actual number of reported crimes solved through arrest.
3 Rural police area	Rural vs urban PAs; rural is defined as a PA that does not include a major metropolitan centre.
4 Population	Population at 31 December each year in a PA.
5 Unemployed	Percentage of unemployed persons in a PA.
6 Maori ethnicity	Percentage of Maori persons in a PA.
7 Pacific peoples ethnicity	Percentage of Pacific Islanders in a PA.
8 European ethnicity	Percentage of Europeans in a PA. Defined as being of European descent.
9 Asian ethnicity	Percentage of Asian people in a PA. Defined as being of Asian decent.
10 Other ethnicity	Percentage of persons from other ethnic groups in a PA.
11 Males 15–19	Number of males aged between 15 and 19 years in a PA.
12 Males 20–24	Number of males aged between 20 and 24 years in a PA.
13 Males 25–29	Number of males aged between 25 and 29 years in a PA.
14 Level of deprivation	Deprivation Index Rate is a measure of a PA's deprivation level (1 = highest; 10 = lowest).
15 Number of incidents	Total number of incidents attended by police in a PA. Defined as calls for service attended by an officer.
16 One-parent families	Number of one-parent families in a PA.
17 Full-time employment	Number of full-time workers (including self-employed) in a PA.
18 Part-time employment	Number of part-time workers (including self-employed) in a PA.
19 Income less than \$20k	Number of people earning less than \$20,000 per year in a PA.
20 Income between \$20–50k	Number of people earning more than \$20,000 but less than \$50,000 per year in a PA.
21 Income greater \$50k	Number of people earning more than \$50,000 per year in a PA.
22 No qualifications	Number of people with no formal or recognised qualifications in a PA.
23 High school qualifications	Number of people with high school qualifications only, includes 5th and 6th Form Certificate, Higher School Qualification, other New Zealand Secondary School Qualification and overseas Secondary School Qualification, in a PA.
24 Vocational qualifications	Number of people with vocational qualifications only, including basic, skilled, intermediate and advanced in a PA.
25 Tertiary qualifications	Number of people with tertiary qualifications, including Bachelor and Masters Degrees and other recognised tertiary qualifications in a PA.

*Notes:*

1. Variables are measured annually

## Vedlegg 4: Police Allocation Formula, forklaring av denne (Home Office, 2018)

### Appendix A

#### Formula applied by the Home Secretary in 2013/14

1. The formula used for distributing Home Office Police Main Grant is the same as the Police Relative Needs Formula used to calculate allocations of DCLG Formula Funding in England and by the Welsh Government in Wales.
2. The first stage of the formula is to divide funds between the different activities that the police undertake. These activities, or workloads, can be broken down into five key areas:
  - Crime (of which there are seven sub-categories)
  - Incidents (e.g. public disorder)
  - Traffic (e.g. assistance at road traffic accidents)
  - Fear of Crime (e.g. public reassurance)
  - Special Events (e.g. football matches)
3. A portion of total funding is also distributed according to population sparsity, to address the specific needs of rural forces.
4. The second stage is to divide funding for each of these workloads between the 43 local policing bodies of England and Wales. In order to do this, 'workload indicators' are calculated to estimate how much work each police force is expected to have in each of the key areas compared to other forces. These estimates are calculated using socio-economic and demographic indicators that are correlated with each workload. Indicators of workload are used rather than data on actual recorded crime levels to account for known variations in recording practices and to avoid creating perverse incentives.
5. The formula consists of a basic amount per resident and a basic amount for special events, and top-ups for the five key areas, sparsity and area costs (which takes account for regional differences in costs). These are detailed below:

#### *Basic amount*

Police Basic Amount	14.1412
Special Events Basic Amount	0.7356

#### *Top-ups*

Police Crime Top-up 1	2.1917 multiplied by DAYTIME NET INFLOW PER RESIDENT POPULATION; plus 0.2444 multiplied by LOG OF WEIGHTED BARS PER 100 HECTARES; plus 13.4246 multiplied by INCOME SUPPORT/INCOME BASED JSA/GUARANTEEE ELEMENT OF PENSION CREDIT CLAIMANTS; plus 28.2485 multiplied by SINGLE PARENT HOUSEHOLDS
-----------------------	---

Police Crime Top-up 2	0.0262 multiplied by <b>POPULATION DENSITY</b> ; plus 84.1901 multiplied by <b>LONG-TERM UNEMPLOYMENT-RELATED BENEFIT CLAIMANTS</b>
Police Crime Top-up 3	0.0653 multiplied by <b>LOG OF WEIGHTED BARS PER 100 HECTARES</b> ; plus 0.0071 multiplied by <b>POPULATION DENSITY</b> ; plus 3.2761 multiplied by <b>RESIDENTS IN ROUTINE/SEMI ROUTINE OCCUPATIONS OR NEVER WORKED/LONG-TERM UNEMPLOYED</b> ; plus 8.0731 multiplied by <b>SINGLE PARENT HOUSEHOLDS</b> ; plus 0.6104 multiplied by <b>DAYTIME NET INFLOW PER RESIDENT POPULATION</b>
Police Crime Top-up 4	0.1430 multiplied by <b>LOG OF WEIGHTED BARS PER 100 HECTARES</b> ; plus 6.2961 multiplied by <b>SINGLE PARENT HOUSEHOLDS</b> ; plus 19.4672 multiplied by <b>STUDENT HOUSING</b> ; plus 0.8907 multiplied by <b>HARD PRESSED</b>
Police Crime Top-up 5	0.2690 multiplied by <b>LOG OF WEIGHTED BARS PER 100 HECTARES</b> ; plus 29.8811 multiplied by <b>STUDENT HOUSING</b> ; plus 117.5751 multiplied by <b>YOUNG MALE UNEMPLOYMENT-RELATED BENEFIT CLAIMANTS</b>
Police Crime Top-up 6	4.7041 multiplied by <b>DAYTIME NET INFLOW PER RESIDENT POPULATION</b> ; minus 0.4326 multiplied by <b>LOG OF POPULATION SPARSITY</b> ; plus 1.1052 multiplied by <b>LOG OF OVERCROWDED HOUSEHOLDS</b>
Police Crime Top-up 7	3.5191 multiplied by <b>DAYTIME NET INFLOW PER RESIDENT POPULATION</b> ; plus 22.1112 multiplied by <b>STUDENT HOUSING</b> ; minus 2.6187 multiplied by <b>WEALTHY ACHIEVERS</b>
Police Incidents Top-up	35.2832 multiplied by <b>INCOME SUPPORT/INCOME BASED JSA/GUARANTEE ELEMENT OF PENSION CREDIT CLAIMANTS</b> ; plus 9.4106 multiplied by <b>RESIDENTS IN TERRACED ACCOMMODATION</b>
Police Fear of Crime Top-up	0.2982 multiplied by <b>LOG OF WEIGHTED BARS PER 100 HECTARES</b> ; plus 2.9150 multiplied by <b>HARD PRESSED</b>
Police Traffic Top-up	1.1149 multiplied by <b>POPULATION SPARSITY</b>
Police Sparsity Top-up	0.8098 multiplied by <b>POPULATION SPARSITY</b>

6. The full Police Allocation Formula used to calculate the amount of Police Main Grant for a local policing body is given below:

*Police Allocation Formula to be applied by the Home Secretary*

- (a) **PROJECTED POPULATION IN 2013** multiplied by the result of:  
**POLICE BASIC AMOUNT;** plus  
**POLICE CRIME TOP-UP 1;** plus  
**POLICE CRIME TOP-UP 2;** plus  
**POLICE CRIME TOP-UP 3;** plus  
**POLICE CRIME TOP-UP 4;** plus  
**POLICE CRIME TOP-UP 5;** plus  
**POLICE CRIME TOP-UP 6;** plus  
**POLICE CRIME TOP-UP 7;** plus  
**POLICE INCIDENTS TOP-UP;** plus  
**POLICE FEAR OF CRIME TOP-UP;** plus  
**POLICE TRAFFIC TOP-UP;** plus  
**POLICE SPARSITY TOP-UP.**
- (b) **PROJECTED DAYTIME POPULATION IN 2013** multiplied by **SPECIAL EVENTS BASIC AMOUNT;**
- (c) The results of (a) and (b) are added together and the result is multiplied by **AREA COST ADJUSTMENT FOR POLICE;**
- (d) The result of (c) is then multiplied by **POLICE GRANT RATE;**
- (e) The result of (d) is then multiplied by the scaling factor given in Appendix C.
- (f) The result of (e) is multiplied by the result of £4,540,433,501 divided by the sum for all local policing bodies of the result of (e).

7. A fuller explanation of the Police Allocation Formula can be found in 'A Plain English Guide to the Police Allocation Formula' on the Home Office website.

**Definition of indicators used to calculate Police Main Grant**

Unless otherwise stated, data used to construct indicators for the calculation of Police Main Grant are those available to the Secretary of State for Communities and Local Government (‘the Secretary of State’) on 1 October 2012 concerning the constituent authorities of the local policing body providing policing services relevant to the calculation of Police Main Grant.

Constituent authorities for this purpose, and in the definition of population density below, are the relevant billing authorities (in whole or in part) whose area is contained within the area of the local policing body providing policing services. Each of the following is a billing authority a) in England, a district council, a London Borough Council, the Common Council of the City of London, the Council of the Isles of Scilly and a county council which has the functions of a district council; and b) in Wales, a county council and a county borough council.

Data used to construct indicators for this purpose for constituent authorities which are reorganised authorities comprise such data available, unless otherwise stated, on 1 October 2012 concerning the predecessor authorities, or parts of the predecessor authorities, as the Secretary of State considers appropriate. A reorganised authority is an authority subject to a structural, or a structural and boundary change which came into effect on 1 April 1995, 1 April 1996, 1 April 1997, 1 April 1998, 1 April 1999, or 1 April 2000 and which is made by an order under section 17 of the Local Government Act 1992 or under the Local Government Act 1972, as amended by section 1 of the Local Government (Wales) Act 1994, or those where boundaries have been altered under section 323 of the Greater London Authority Act 1999.

In this section a reference to ‘the local policing body’ is to be read, in the case of the Metropolitan Police District, as a reference to the Greater London Authority.

<b>PROJECTED POPULATION IN 2013</b>	The projected total resident population in 2013, as estimated by the Office for National Statistics and published on 28 September 2012 for England and by the Welsh Government and published on 27 May 2010 for Wales.
<b>DAYTIME NET-INFLOW PER RESIDENT POPULATION</b>	<b>THE DAYTIME NET-INFLOW</b> (as defined below) <i>divided by</i> the total resident population of the local policing body, calculated using information from the 2001 Census.
<b>DAYTIME NET-INFLOW</b>	The number of persons working but not resident in the local policing body’s area <i>minus</i> the number of persons resident in but working outside the body's area, as estimated by the Secretary of State using information from the 2001 Census.

<b>LOG OF WEIGHTED BARS PER 100 HECTARES</b>	<p>The natural logarithm.<sup>11</sup> of:</p> <p>The number of units that are bars (<i>defined as Standard Industrial Classification 2007 (SIC) 56.30- beverage serving activities</i>), measured at the Community Safety Partnerships (CSP) level, as estimated by the Secretary of State, based on information provided by the Office for National Statistics from the March Inter-departmental Business Register; <i>divided by</i> the number of hectares in the CSP, using information from the 2001 Census which is <i>divided by</i> 100;</p> <p>the result is then <i>multiplied by</i> the number of units that are bars within CSP level;</p> <p>the above is then <i>divided by</i> the number of bars within the force level area and then <i>summed</i> to the force level area.</p>
<b>INCOME SUPPORT/ INCOME BASED JOBSEEKER'S ALLOWANCE / GUARANTEE ELEMENT OF PENSION CREDIT</b>	<p>The average number of Income Support/ Income based Jobseekers Allowance/ Guarantee Element of Pension Credit claimants, over a period between:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) May 2009 and February 2012, using twelve quarterly scans for this period for Income Support/ Guarantee Element of Pension Credit claimants, <i>and</i></li> <li>b) August 2009 and August 2011, using scans made at the end of August of each year for Income based Jobseekers Allowance claimants,</li> </ul> <p>as estimated by the Secretary of State for Work and Pensions, <i>divided by</i> the resident population at 30 June 2011, as estimated by the Office for National Statistics.</p>
<b>SINGLE PARENT HOUSEHOLDS</b>	<p>The proportion of households which are lone parent households with dependant children, calculated using information from the 2001 Census.</p>
<b>POPULATION DENSITY</b>	<p>The resident population at 30 June 2011, as estimated by the Office for National Statistics, <i>divided by</i> the area of the local policing body in hectares, using information from the 2001 Census.</p>
<b>LONG-TERM UNEMPLOYMENT- RELATED BENEFIT CLAIMANTS</b>	<p>The number of claimants of unemployment-related benefits, currently Jobseeker's Allowance and National Insurance credits, with a duration of unemployment of more than one year, averaged over the period between May 2009 and April 2012, calculated using monthly information provided by the Office for National Statistics through NOMIS, <i>divided by</i> the sum of the number of resident males aged 18-64 years and the number of resident females aged 18-59 years at 30 June 2011, as estimated by the Office for National Statistics.</p>

---

<sup>11</sup> The natural logarithm is also known as the Napierian log or log to the base e.

<b>RESIDENTS IN ROUTINE/ SEMI-ROUTINE OCCUPATIONS OR NEVER WORKED/ LONG-TERM UNEMPLOYED</b>	The proportion of residents in routine or semi-routine occupations or who have never worked or are long-term unemployed (National Statistics – Socio Economic Classifications (NS-SEC) 6, 7 and 8), calculated using information from the 2001 Census.
<b>.STUDENT HOUSING</b>	The proportion of households that contain all students, calculated using information from the 2001 Census.
<b>HARD PRESSED POPULATION</b>	The proportion of household residents living in areas classified as ACORN category 'Hard Pressed', as defined in ACORN data produced by CACI Limited, based upon information from the 2001 Census and updated lifestyle data, and released in 2012.
<b>.YOUNG MALE UNEMPLOYMENT-RELATED BENEFIT CLAIMANTS</b>	The number of claimants of unemployment-related benefits, currently Jobseeker's Allowance and National Insurance credits, who were male and aged under 25 years, averaged over the period between May 2009 and April 2012, calculated using monthly information provided by the Office for National Statistics through NOMIS, <i>divided by</i> the sum of the number of resident males aged 18-64 years and the number of resident females aged 18-59 years at 30 June 2011, as estimated by the Office for National Statistics.
<b>LOG OF POPULATION SPARSITY</b>	The natural logarithm of POPULATION SPARSITY (as defined below).
<b>POPULATION SPARSITY</b>	The population sparsity of each local policing body measured at Output Area level. The sum of: (i) <i>2 multiplied by</i> the resident population of those Output Areas within the area of the local policing body at the 2001 Census with 0.5 or less residents per hectare, <i>divided by</i> the total resident population of the body, calculated using information from the 2001 Census; <i>and</i> (ii) The resident population of those Output Areas within the area of the local policing body at the 2001 Census with more than 0.5 but less than or equal to 4 residents per hectare, <i>divided by</i> the total resident population of the body, calculated using information from the 2001 Census.

Output Areas were introduced by the Office for National Statistics as the smallest units of output for the 2001 census. In England and Wales they have a minimum size of 100 residents and 40 households. They are based on census day postcodes and fit within the boundaries of 2003 statistical wards (and parishes).

<b>LOG OF OVERCROWDED HOUSEHOLDS</b>	The natural logarithm of:  The proportion of overcrowded households with an occupancy rating of “-1 or less”, calculated using information from the 2001 Census.
<b>WEALTHY ACHIEVERS POPULATION</b>	The proportion of household residents living in areas classified as ACORN category 'Wealthy Achievers', as defined in ACORN data produced by CACI Limited, based upon information from the 2001 Census and updated lifestyle data, and released in 2012.
<b>TERRACED HOUSEHOLDS</b>	The proportion of households which are terraced, including end terraced, calculated using information from the 2001 Census.
<b>PROJECTED DAYTIME POPULATION IN 2013</b>	<b>PROJECTED POPULATION IN 2013</b> (as defined above) <i>plus</i> <b>DAYTIME NET-INFLOW</b> (as defined above).
<b>POLICE GRANT RATE</b>	The proportion of police revenue expenditure in England and Wales for 2013-2014, as estimated by the Home Secretary, which is to be met directly by the aggregate of police grant calculated under Appendix A of the Police Grant Report (England and Wales) 2013/2014.
<b>AREA COST ADJUSTMENT FOR POLICE</b>	A factor calculated to reflect differences in the cost of providing police services across the country. The factor is given in Appendix D. It is generally based on information derived from the following sources: the 2009, 2010 and 2011 Annual Survey of Hours and Earnings provided by the Office for National Statistics; Subjective Analysis Return 2005-06 and 2007-08; Base Estimate Returns 1992-93; rateable values per square metre for offices in administrative areas in England and Wales from the VOA statistical release Business Floorspace 2012; gross non-domestic rates and increases and reductions in rate yields, as supplied by authorities to the Secretary of State on the National Non-Domestic Rates Provisional Contributions Return 2012-2013; and the total resident population as at 30 June 2011, as estimated by the Office for National Statistics.



**Vedlegg 5:** Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects.

## **Kjernemodellen**

---

Test:  $\text{Var}(u) = 0$

$$\text{chibar2}(01) = 244.52$$

$$\text{Prob} > \text{chibar2} = 0.0000$$

## **Utvidet modell**

---

Test:  $\text{Var}(u) = 0$

$$\text{chibar2}(01) = 236.91$$

$$\text{Prob} > \text{chibar2} = 0.0000$$

**Vedlegg 6:** Hausman-test for å sjekke om RE eller FE er best egnet.

## Kjernemodellen

Koeffisienter				
	(b) Fixed	(B) Random	(b-B) Difference	sqrt(diag(V <sub>b</sub> V <sub>B</sub> )) S.E.
Innbyggere	-88.37231	6.326933	-94.69924	27.98809
Innvandrere	37.15224	83.59268	-46.44044	53.47212
Skjenkebevillinger	-76.5679	455.9899	-532.5578	210.0323
Kjøretøy	-21.40775	6.980832	-28.38858	9.027161

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg  
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\begin{aligned} \text{chi2}(4) &= (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) \\ &= 36.80 \\ \text{Prob}>\text{chi2} &= 0.0000 \end{aligned}$$

## Utvidet modell

Koeffisienter				
	(b) Fixed	(B) Random	(b-B) Difference	sqrt(diag(V <sub>b</sub> V <sub>B</sub> )) S.E.
Innbyggere	-93.07927	5.9366	-99.01587	28.62567
Innvandrere	27.81039	32.62921	-4.818813	56.18352
Skjenkebevillinger	-110.0207	306.2628	-416.2834	214.4564
Kjøretøy	-22.38775	7.279453	-29.66721	10.41276
Alene	-8.493465	269.305	.277.7985	131.9428
Inntektsulikhet	5.985446	43.1363	-37.15085	25.41071
Menn2044	40.94282	72.20022	-31.2574	73.39293
Nettoppendling	19.88735	12.12739	7.759968	19.49704

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg  
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\begin{aligned} \text{chi2}(8) &= (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) \\ &= 30.98 \\ \text{Prob}>\text{chi2} &= 0.0001 \end{aligned}$$

**Vedlegg 7:** Variabler med i stegvise regresjoner. For å få frem hvilke variabler vi i utgangspunktet tok med i de ulike stegvise regresjonene, legges kommandoene som er benyttet i STATA til henholdsvis forlengs og baklengs stegvis regresjon med her.

Forlengs stegvis regresjon

*Modell\_1 Variabler presentert i 6.2, ln\_innbygger som størrelsesvariabel for kommune*

```
stepwise, pe(.1): reg oppdrag1000 pendler tett menn1619 menn2044  
kvinner1619 kvinner2044 innvandrere inntulik inntekt350minus  
inntekt350k550k inntekt550kpluss arbled grunn kjøretøy skjenk alene  
utenfor innenfor fritid vilt lninnb _Iår_2016
```

*Modell\_2: Modell 1. med kvadrerte variabler i tillegg*

```
stepwise, pe(.1): reg oppdrag1000 pendler tett menn1619 menn2044  
kvinner1619 kvinner2044 innvandrere inntulik inntekt350minus  
inntekt350k550k inntekt550kpluss arbled grunn kjøretøy skjenk alene  
utenfor innenfor fritid vilt lninnb _Iår_2016 innvandrere2 inntulik2  
grunn2 innt350min2 arbled2
```

*Modell\_3: Variabler presentert i 6.2, ln\_innbygger erstattes med dummy for kommunestørrelse*

```
stepwise, pe(.1): reg oppdrag1000 pendler tett menn1619 menn2044  
kvinner1619 kvinner2044 innvandrere inntulik inntekt350minus  
inntekt350k550k inntekt550kpluss arbled grunn kjøretøy skjenk alene  
utenfor innenfor fritid vilt _Iår_2016 kom20kmin kom20k100k
```

Baklengs stegvis regresjon

*Modell\_1: Variabler presentert i 6.2, ln\_innbygger som størrelsesvariabel for kommune*

```
stepwise, pr(.1): reg oppdrag1000 pendler tett menn1619 menn2044  
kvinner1619 kvinner2044 innvandrere inntulik inntekt350minus  
inntekt350k550k inntekt550kpluss arbled grunn kjøretøy skjenk alene  
utenfor innenfor fritid vilt lninnb _Iår_2016
```

*Modell\_2: Modell 1. med kvadrerte variabler i tillegg*

```
stepwise, pr(.1): reg oppdrag1000 pendler tett menn1619 menn2044  
kvinner1619 kvinner2044 innvandrere inntulik inntekt350minus  
inntekt350k550k inntekt550kpluss arbled grunn kjøretøy skjenk alene  
utenfor innenfor fritid vilt lninnb _Iår_2016 innvandrere2 inntulik2  
grunn2 innt350min2 arbled2
```

*Modell\_3: Variabler presentert i 6.2, ln\_innbygger erstattes med dummy for kommunestørrelse*

```
stepwise, pr(.1): reg oppdrag1000 pendler tett menn1619 menn2044  
kvinner1619 kvinner2044 innvandrere inntulik inntekt350minus  
inntekt350k550k inntekt550kpluss arbled grunn kjøretøy skjenk alene  
utenfor innenfor fritid vilt _Iår_2016 kom20kmin kom20k100k
```

## Vedlegg 8: Ulike tester utført på modellene

### Kjernemodellen

VIF test for å se etter korrelasjon mellom de uavhengige variablene. En VIF verdi på lavere enn 10 er å foretrekke.

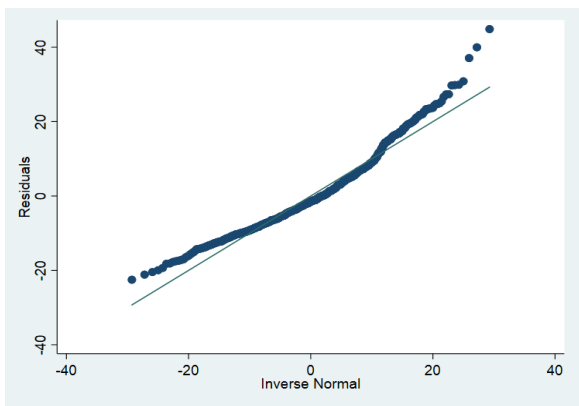
Variabel	VIF	1/VIF
ln_Innbygger	1.89	0.528623
Kjøretøy	1.42	0.704858
Innvandrere	1.41	0.707882
Skjenkebevillinger	1.25	0.800311
År 2016	1.01	0.985285
Gjennomsnittlig VIF	1.40	

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of oppdrag1000

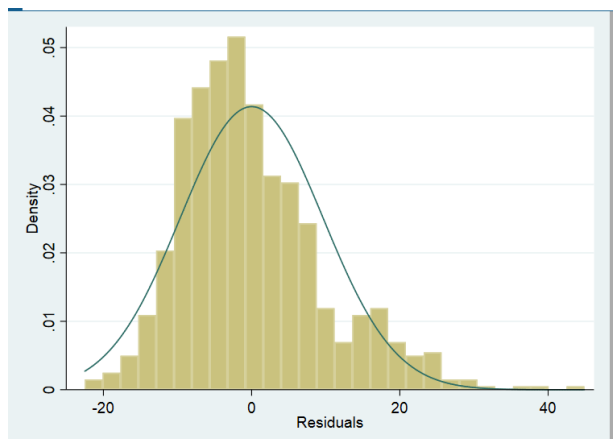
Ho: model has no omitted variables

$$F(3, 828) = 10.41$$
$$\text{Prob} > F = 0.0000$$

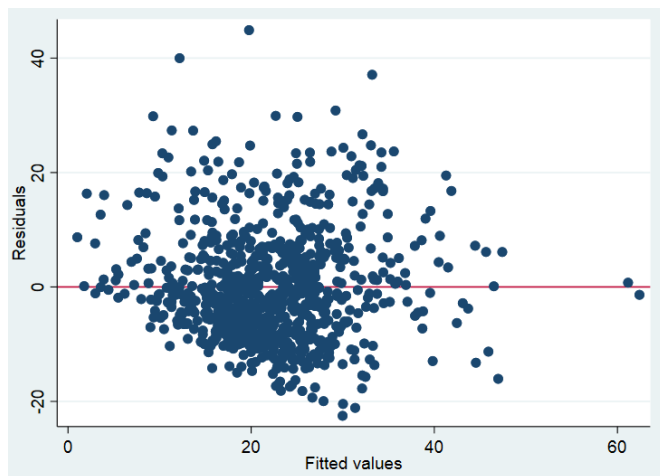
Sjekker normalfordelingen til residualene (Qnorm)



Histogram over residualene i Kjernemodellen, med normalfordelingslinje.



Sjekker for heteroskedastisitet i residualene (Rvfplot yline (0))



### Utvidet modell

VIF test for å se etter korrelasjon mellom de uavhengige variablene. En VIF verdi på lavere enn 10 er å foretrekke.

<i>Variabel</i>	<i>VIF</i>	<i>1/VIF</i>
Innbygger	2.25	0.444146
Kjøretøy	1.63	0.613853
Innvandrere	1.93	0.518216
Skjenkebevillinger	1.33	0.749266
Menn2044	1.60	0.624672
Inntektsulikhet	1.51	0.660890
Nettopendling	1.18	0.843895
Aleneforsørger	1.13	0.887179
År 2016	1.01	0.976863
<i>Gjennomsnittlig VIF</i>	<i>1.51</i>	

En RESET test sjekker om det er ikke-lineære effekter i restleddet:

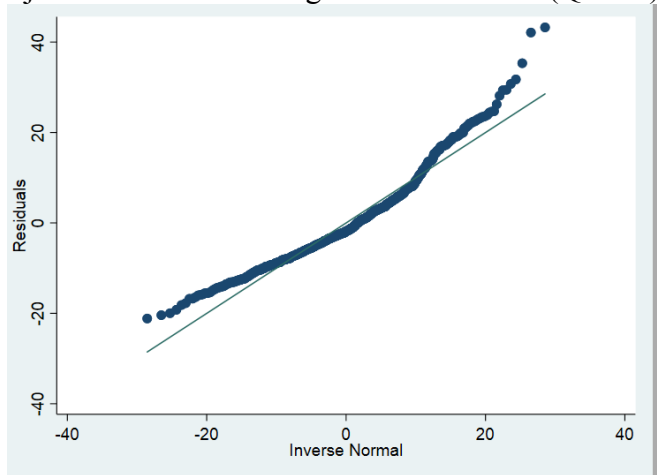
Ramsey RESET test using powers of the fitted values of oppdrag1000

Ho: model has no omitted variables

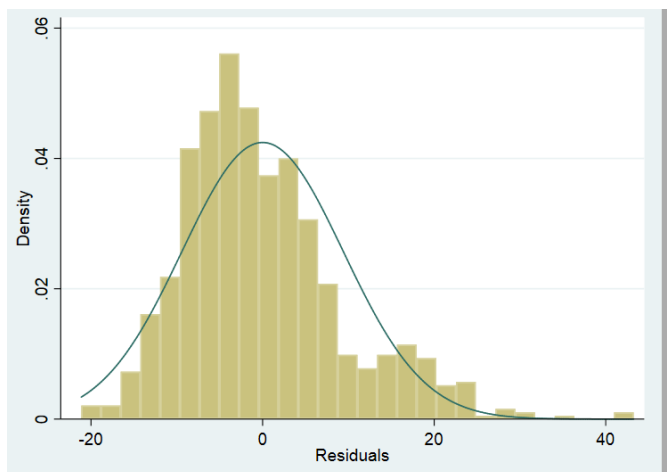
$$F(3, 824) = 16.62$$

$$\text{Prob} > F = 0.0000$$

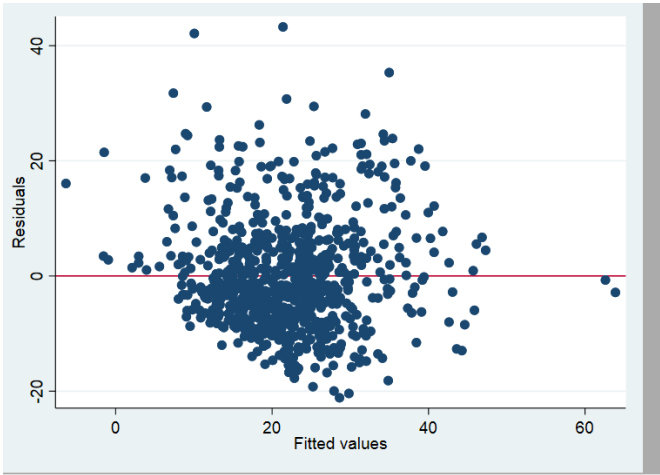
Sjekker normalfordelingen til residualene (Qnorm)



Histogram over residualene, med normalfordelingslinje



Sjekker for heteroskedastisitet i residualene (Rvfplot yline (0))



## Vedlegg 9: Søknad og svar på innsyn i taushetsbelagte opplysninger til masteroppgave.

### Søknad om innsyn i forbindelse med masteroppgave

Vi er to masterstudenter i økonomisk styring ved Norges Handelshøyskole (NHH) som skal skrive masteroppgave i samarbeid med Politidirektoratet (POD) våren 2018. Veileder til oppgaven er Iver Bragelién, førsteamanuensis ved NHH, som også vil få innsyn i datamaterialet. Vi har hatt kontakt med Annelise Østby og Espen Frøyland i avdeling for strategi, økonomi og virksomhetsstyring i Politidirektoratet.

Vi skal utarbeide en ressursmodell som estimerer oppdragsmengden til operasjonssentralen i hvert politidistrikt i Norge. Til dette trenger vi data for antall oppdrag for hvert politidistrikt. Vi ønsker i utgangspunktet tilgang på data i perioden 2007-2017.

Følgende data/variabler ønsker vi tilgang på:

- *Distrikt*
- *Distrikt (før 01.01.16)*
- *Prioritet*
- *Oppdragsstatus*
- *Oppdragstype*
- *Antall ressurser på oppdrag*
- *Antall mannskap på oppdrag*
- *Avslutningskode*

I tillegg ønsker vi disse variablene dersom det er mulig:

- *Fant sted dato (dato)*
- *Fant sted dato (time:min)*

Datamaterialet vil anonymiseres før det blir sendt til oss, og vi antar at det derfor ikke vil inneholde noen personidentifiserende opplysninger.

I samarbeid med POD skal vi videreutvikle en ressursmodell for fordeling av ressurser til hvert politidistrikt på grunnlag av oppdragsmengden. Målet er at denne modellen skal benyttes for å gi en bedre allokering av midlene politidistriktene får tildelt. Informasjonen fra studien vil være nyttig for POD, da det vil gi et bedre grunnlag for å kunne disponere hvor mange årsverk som skal fordeles til hvert distrikt, som igjen kan føre til at politiets responsmulighet blir bedre tilpasset behovene i de ulike distriktene.

Den ferdige oppgaven vil bli lest av sensor og veileder. I utgangspunktet blir alle masteroppgaver ved NHH publisert, men dersom den ferdige oppgaven inneholder opplysninger som ikke kan deles offentlig er det mulig å gjøre den konfidensiell.

Dataene vi trenger vil kun brukes under masterutredningen som varer fra januar til juni 2018. Etter innleveringen vil dataene slettes. Datamaterialet vil bli oppbevart på PCer her på NHH og lagres på et område som kun vi har tilgang til. Området er sikret med brukernavn og passord.

Bergen 01.02.18



Oona Ovesen



Astrid Aarlott Jakobsen



Iver Bragelién



## ERKLÆRING OM TAUSHETSPLIKT

Lov om behandlingsmåten i forvaltningssaker (Forvaltningsloven) av 10. febr. 1967 har i §§ 13 - 13 f, bestemmelser om taushetsplikt. Hovedbestemmelsen framgår av § 13:\* § 13 (taushetsplikt)

*"Enhver som utfører tjeneste eller arbeid for et forvaltningsorgan, plikter å hindre at andre får adgang eller kjennskap til det han i forbindelse med tjeneste eller arbeidet får vite om:*

- 1) *noens personlige forhold, eller*
- 2) *tekniske innretninger og fremgangsmåter samt drifts- eller forretningsforhold som det vil være av konkurransemessig betydning å hemmeligholde av hensyn til den som opplysningen angår.*

*Som personlige forhold regnes ikke fødested, fødselsdato og personnummer, statsborgerforhold, sivilstand, yrke, bopel og arbeidssted, med mindre slike opplysninger røper et klientforhold eller andre forhold som må ansees som personlige. Kongen kan ellers gi nærmere forskrifter om hvilke opplysninger som skal regnes som personlige, om hvilke organer som kan gi privatpersoner opplysninger som nevnt i punktumet foran og opplysninger om den enkeltes personlige status for øvrig, samt om vilkårene for å gi slike opplysninger.*

*Taushetsplikten gjelder også etter at vedkommende har avsluttet tjenesten eller arbeidet. Han kan heller ikke utnytte opplysninger som nevnt i denne paragraf i egen virksomhet eller i tjeneste eller arbeid for andre.*

Lov om universiteter og høyskoler av 1. april 2005 nr. 15: § 4-6 (Studentenes taushetsplikt)

*"En student som i studiesammenheng får kjennskap til noens personlige forhold, har taushetsplikt etter de regler som gjelder for yrkesutøvere på vedkommende livsområde. Institusjonen skal utarbeide taushetsplikterklæring som må underskrives av de studenter dette er aktuelt for."*

For overtredelse av disse bestemmelser kommer Straffeloven av 20. mai 2005 nr. 28, § 209 til anvendelse og som lyder som følger:

*Med bot eller fengsel inntil 1 år straffes den som røper opplysning som han har taushetsplikt om i henhold til lovbestemmelse eller forskrift, eller utnytter en slik opplysning med forsett om å skaffe seg eller andre en uberettiget vinning.*

*Første ledd gjelder tilsvarende ved brudd på taushetsplikt som følger av gyldig instruks for tjeneste eller arbeid for statlig eller kommunalt organ.*

*For den som arbeider eller utfører tjeneste for et statlig eller kommunalt organ, rammer første og annet ledd også brudd på taushetsplikt etter at tjenesten eller arbeidet er avsluttet.*

Jeg er kjent med bestemmelsene om taushetsplikt i Forvaltningsloven, Universitets- og høyskoleloven og Straffeloven, som er gjengitt i denne erklæring og vil med dette forplikte meg i å iakttatte taushet om det som jeg får kjennskap til under mitt arbeid. Taushetsplikten gjelder også etter at jeg har avsluttet mitt arbeid.

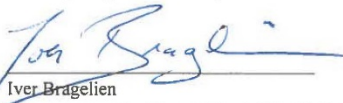
Bergen, den 01.02.18



Astrid Aarlott Jakobsen  
Student, Norges Handelshøyskole



Oona Ovesen  
Student, Norges Handelshøyskole



Iver Bragelien  
Førstamanuensis, Norges Handelshøyskole



**Astrid Aarlott Jakobsen og Oona Ovesen**  
astridjakobsen@live.com

**NATIONAL POLICE DIRECTORATE**

Deres referanse:

Vår referanse:  
201800568-2 501

Sted, Dato  
Oslo, 06.04.2018

**SØKNAD OM INNSYN I TAUSHETSBELAGTE OPPLYSNINGER TIL  
MASTEROPPGAVE - ASTRID AARLOTT JAKOBSEN OG OONA OVESEN**

Politidirektoratet viser til søknad om opplysninger til bruk for forskning mottatt 1. februar 2018, der det bes om opplysninger om oppdrag i politidistriktene:

- Distrikt
- Distrikt (før 01.01.16)
- Prioritet
- Oppdragsstatus
- Oppdragstype
- Antall ressurser på oppdrag
- Antall mannskap på oppdrag
- Avslutningskode
- Fant sted dato (dato)
- Fant sted dato (time min)

Opplysningene ønskes brukt til å videreutvikle en ressursmodell for fordeling av ressurser til hvert politidistrikt på grunnlag av oppdragsmengden. Til søknaden ble det lagt ved erklæring om taushetsplikt.

Avdeling for strategi, økonomi og virksomhetsstyring i Politidirektoratet vil bistå med å hente ut anonymiserte opplysninger. Politidirektoratet legger dermed til grunn at politiregisterloven § 23 første ledd ikke er til hinder for utlevering av opplysningene, jf. politiregisterloven § 33.

"Taushetsplikten gjelder også for opplysninger som det ut fra hensynet til etterforskningen i den enkelte sak, hensynet til spanings- og etterretningsvirksomheten eller hensynet til politiets operative virksomhet og organiseringen av denne er nødvendig å holde hemmelig", jf. politiregisterloven § 23 annet ledd. Antall ressurser/mannskaper på oppdrag kan være sensitivt pga. at dette kan si noe om politiets kapasiteter, styrker og svakheter. Politidirektoratet har vurdert dette og konkludert med at opplysningene kan utleveres til bruk for videreutvikling av ressursmodellen. Politidirektoratet anser det nødvendig at tallene/opplysningene blir forklart og kommentert av noen med kompetanse til det, blant annet ettersom registreringene kan ha vært utført på forskjellige måter i forskjellige

**Politidirektoratet**

Post: Postboks 8051 Dep., 0031 Oslo  
Besøk: Fridtjof Nansens vei 14/16

Tlf: 23 36 41 00  
Faks: 23 36 42 96  
E-post: politidirektoratet@politiet.no

Org. nr.: 982 531 950  
Giro: 7694.05.02388  
www.politi.no

politidistrikter. Kjersti Eidsnes, seksjonsleder for Operasjonssentralen i Vest PD, har sagt ja til forespørsel om å kunne bistå med det.

Politidirektoratet samtykker etter dette til utlevering av opplysningene under forutsetningene nevnt ovenfor. Politidirektoratet forutsetter for øvrig faglig forsvarlig innsamling og oppbevaring.

Med hilsen



**Thomas Folkestad**  
*seniorrådgiver*