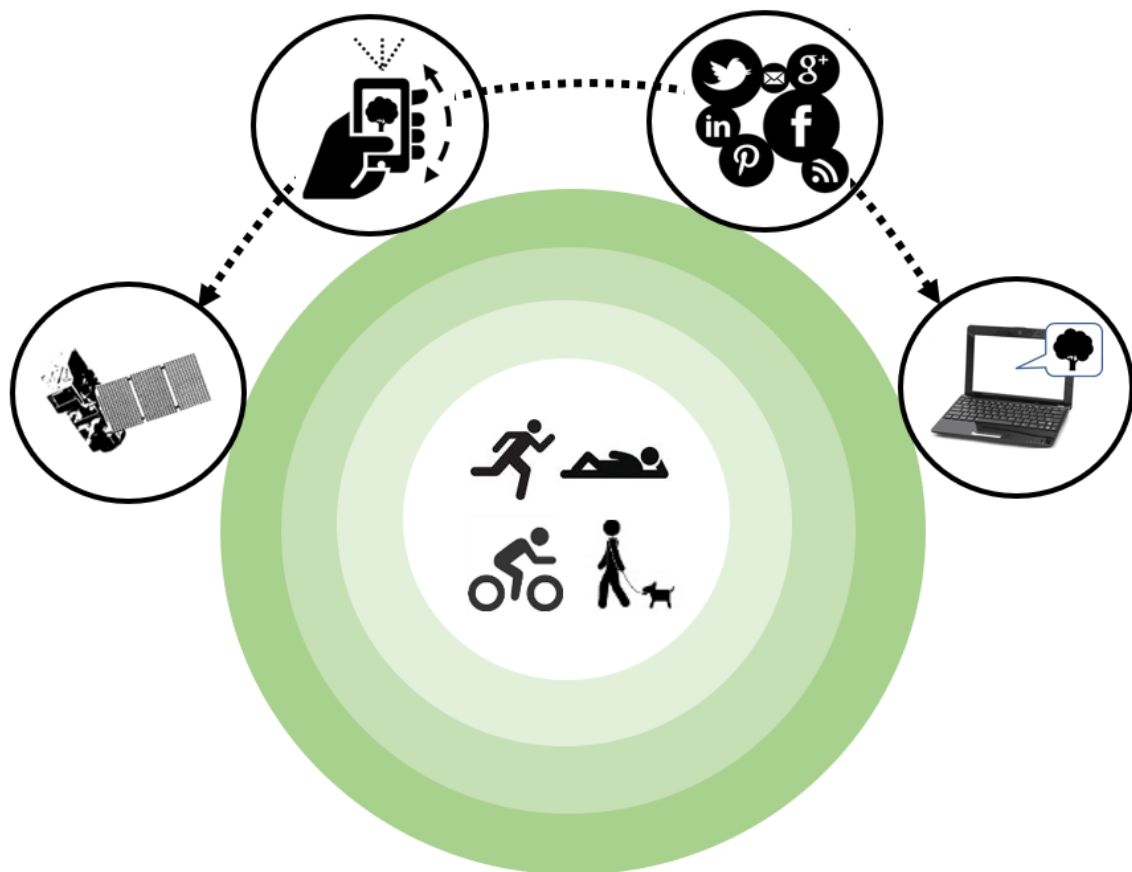


Bruk av stordata i arbeidet med å tilrettelegge for fysisk aktivitet

Kunnskapsstatus og forslag til anvendelse i Norge

David N. Barton
Vegard Gundersen
Zander S. Venter



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Bruk av stordata i arbeidet med å tilrettelegge for fysisk aktivitet

Kunnskapsstatus og forslag til anvendelse i Norge

David N. Barton
Vegard Gundersen
Zander S. Venter

Barton, D.N., Gundersen, V., Venter, Z.S. 2021. Bruk av stordata i arbeidet med å tilrettelegge for fysisk aktivitet - Kunnskapsstatus og forslag til anvendelse i Norge. NINA Rapport 1937. Norsk institutt for naturforskning

Oslo, januar 2021

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4714-6

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

[Åpen]

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

NINA

KVALITETSSIKRET AV

Vegar Bakkestuen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Kristin Thorsrud Teien

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Helsedirektoratet

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

Konsulentbistand: Økt kunnskap om bruk av stordata i arbeid med å tilrettelegge for fysisk aktivitet lokalt, regionalt, nasjonalt og internasjonalt

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Olov Belander, Helsedirektoratet

FORSIDEBILDE

David N. Barton, stockart

NØKKEWORD

- stordata
- fysisk aktivitet
- tilrettelegging
- kartlegging
- naturgoder
- helse
- friluftsliv

KEY WORDS

- big data
- physical activity
- facilitation
- mapping
- ecosystem services
- health
- recreation

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim Telefon:
73 80 14 00

NINA Oslo

Sognsveien 68
0855 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

NINA Bergen

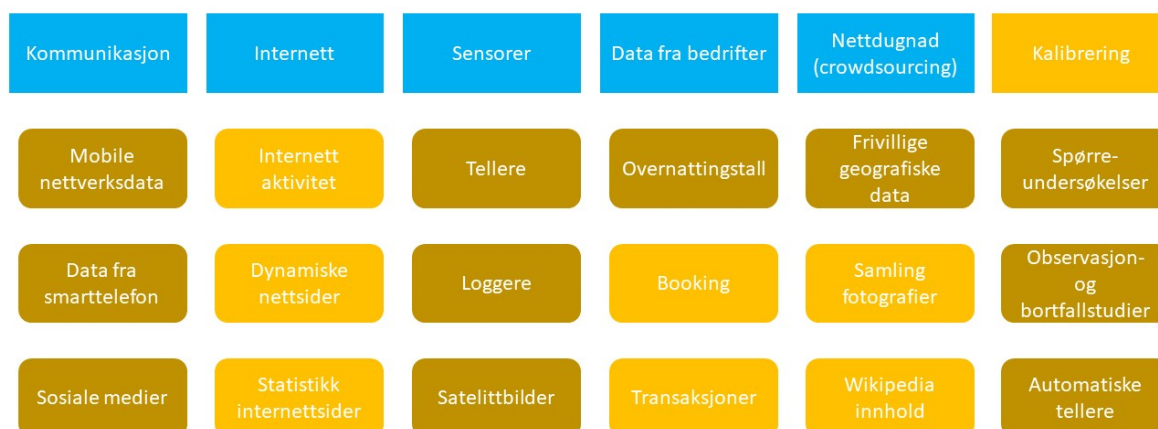
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Fysisk aktivitet kan defineres som enhver kroppslig bevegelse utført av skjelettmuskulatur som resulterer i en økning i energiforbruket utover hvilenivå. Denne rapporten er avgrenset til en kunnskapsstatus om anvendelse av stordata for tilrettelegging av fysisk aktivitet i friluft. FNs bærekraftsmål, folkehelseoven og Handlingsplan for fysisk aktivitet (2020-2029) peker mot en integrering av kunnskap om friluftsområder, mobilitet, fysisk aktivitet og folkehelse. Det er behov for verktøy som gjør disse dataene tilgjengelige for kommunal planlegging og tiltaksanalyser. Under korona-pandemien i 2020-2021 har vi sett at stordata også bidrar til kommunal samfunnsberedskap.

Stordata som kilde til indikatorer for fysisk aktivitet er relevant for en rekke områder i samfunnet, f.eks. planlegging av by og nærmiljø, samferdsel, friluftsliv, mosjon og idrett, miljø og helse. Det finnes mange typer stordata som er mer eller mindre egnet for kartlegging av fysisk aktivitet ut ifra tilgjengelighet, kostnad, personvern, presisjonsnivå. Alle metodene har svakheter og styrker avhengig av formål. Det er optimalt å kombinere ulike datakilder som utfyller hverandres svakheter. Dette vil kreve samarbeid mellom sektorer om investeringer i metode-utvikling, database-løsninger, data-innkjøp, analyse og anvendelse i forvaltning.



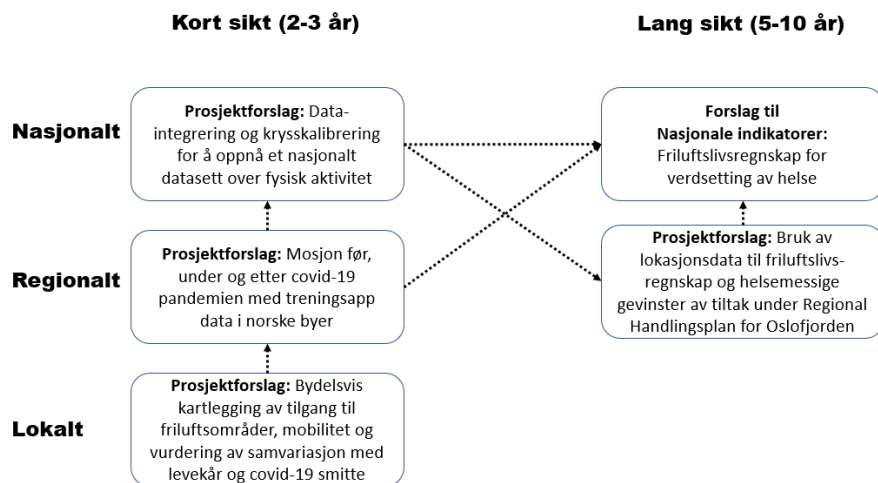
Potensielle typer av stordata for å måle fysisk aktivitet i befolkningen. Blå bokser angir hovedtyper av data, og brune bokser angir datatyper som har størst potensial for å utvikle indikatorer for å måle fysisk aktivitet i befolkningen. Boksene til høyre angir tradisjonelle data som kan brukes for å validere stordata.

I denne rapporten anbefaler NINA at Norge bør ha en strategi for sammenkobling av data om egenskaper ved uteområder, fysiske aktivitetsdata, beregninger av eksponering til uteområde-kvaliteter og helseeffekter. Eksisterende kartlegging og verdisetting av friluftsområder for kommuner kan kobles med stordata for mobilitet og epidemiologiske modeller for å gi kommuner nye analyseverktøy for planlegging og tiltaksanalyse. Data-integreringsstrategien vil samtidig være en plattform for sammenstilling av kommunale data til nasjonale indikatorer.

Pandemien i året 2020 har skaffet samfunnet erfaringer med sammenkobling av mobildata, treningsapplikasjonsdata og geografiske informasjonssystemer for å studere fysisk aktivitet og mobilitet under nedstengingstiltak. Det er hensiktsmessig å bygge videre på erfaringene med disse 'naturlige eksperimentene' gjennom prosjekter som demonstrerer anvendelse av stordata for fysisk aktivitet på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå på kort og lang sikt.

Under pandemien har stordata bidratt til kommunal samfunnsberedskap og kunnskap om konsekvenser for fysisk aktivitet.

Rapporten skisserer prosjekter som bygger på hverandre og kan inngå som en del av en strategi for utvikling av nasjonale indikatorer på lang sikt (5-10 år).



Prosjektforslag for lokale, regionale og nasjonale indikatorer for fysisk aktivitet

Erfaringene fra demonstrasjonsprosjekter er grunnlaget for utvikling av nasjonale indikatorer for fysisk aktivitet på lengre sikt. Vi foreslår på denne bakgrunn indikatorer for fysisk aktivitet i uteområder, med den hensikt å lage et nasjonalt friluftslivsregnskap med verdsetting av folkehelseeffekter. Vi diskuterer hvordan implementering av disse indikatorene er teknisk mulig.

Foreslåtte nasjonale indikatorer for fysisk aktivitet i friluft

Indikatorsett	Beskrivelse
Friluftsområde-kvaliteter	Periodisk oppdatering i kommuner av kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder i https://kart.naturbase.no/ iht. Miljødirektoratet (2014) M98 Veileder
Fysisk aktivitet	Aktivitetsfrekvens (antall turer) Tidsbruk i aktivitet (antall timer, time-in-path) * *til fots, sykling, på ski, vannbasert (basert på trenings-apper)
Helsegevinst	Quality Adjusted Life Years (QALY) 'produsert' per friluftslivsområder (som funksjon av friluftslivs-aktivitetsnivåer og aktivitetstid)
Risiko-indikatorer relatert til Bærekraftsmål #3 og #11:	Bruksfrekvens av friluftsområder og andre uteoppholdsområder under pandemi-tiltak (ukentlig) Antall persondager eksponering for luftforurensning over grenseverdier (NOX, PM2.5/10) per år Antall persondager eksponering for støy over grenseverdier per år Antall persondager befolkning >70 år eksponert for klimastress (>30 C) per år
Økonomiske indikatorer	Tidsverdi av friluftslivsaktiviteter (MNOK/år) 'produsert' per friluftslivsområde Økonomisk verdi av unngåtte helsekostnader (MNOK/år) 'produsert' per friluftslivsområde

Vi understreker samtidig at de viktigste utfordringene for nasjonale indikatorer for fysisk aktivitet i friluftsområder er knyttet til (i) behovet for samarbeid mellom offentlige brukere av mobilitetsdata, (ii) avklaring av det offentliges juridiske rettigheter til bruk av mobilitetsdata for samfunnsformål, (iii) økonomisk forsvarlige avtaler med dataleverandører, og (iv) samarbeid blant offentlige etater om personvernsforsvarlig og kostnadseffektiv dataintegring.

David N. Barton, david.barton@nina.no,
Vegard Gundersen, vegard.gundersen@nina.no
Zander S. Venter, zander.venter@nina.no

Abstract

Barton, D.N., Gundersen, V., Venter, Z.S. 2021. The use of Big Data in programs for stimulating physical activity – State of the art and suggestions for indicators in Norway. NINA Report 1937. Norwegian Institute for Nature Research.

This report reviews options for using big data to evaluate and facilitate physical outdoor activity. The Sustainable Development Goals, the Norwegian Public Health Act and the Norwegian Action Plan for Physical Activity (2020-2029) all point towards the need for an integration of knowledge about recreation areas, mobility, physical activity and public health. There is a need for tools that make such data more accessible to municipal planning and project assessment. During the pandemic of 2020-2021 we have also seen that big data has contributed to municipal public health preparedness.

Big data as a basis for indicators of physical activity is a relevant basis planning and policy in urban local environments, public transport, recreation, exercise and sports, environment and health. There are a number of big data sources and methods that are more or less appropriate for assessing physical activity depending on availability, accuracy, cost and privacy protection. All methods have strengths and weaknesses depending on the purpose. Reliable use of big data requires combination and validation of data sources that can compensate for individual deficiencies. This will require collaboration between sector authorities on investment in method development, data platform solutions, data acquisition, analysis and application to policy and planning.

Norway should develop a strategy for combining data about characteristics of open space, physical activity data, modelling of exposure to site environmental quality and health effects. Existing mapping and valuation of recreation areas conducted by municipalities can be connected with big data on mobility and epidemiological models. This can provide municipalities with new analytical tools for planning and policy assessment. Data integration strategies for local level data is also the basis for aggregation and production of national level indicators.

The pandemic of 2020 speeded up experiences with combinations of mobile data, fitness app data and geographical information systems (GIS) for the study of physical activity and mobility under covid-19 lockdown measures. There is now an opportunity to build on the lessons learned through these 'natural experiments' through shorter and longer term demonstration projects at local, regional and national level. This report outlines a number of complementary projects that can be part of a strategy to generate national level indicators of physical activity on the longer term (5-10 years).

In this report we make a proposal for indicators of physical activity in open spaces, with the aim of constructing a national recreation account with valuation of public health benefits. We discuss how to make the implementation of these indicators technically feasible. We point out that one of the most important challenges for generating national indicators of physical activity in recreation areas is related to (i) the need for collaboration between public users of mobility data, (ii) clarification of legal rights to use mobility data for purposes in the public interest, and (iv) collaboration between public agencies regarding cost-effective data integration in line with GDPR requirements.

David N. Barton, david.barton@nina.no
Vegard Gundersen, vegard.gundersen@nina.no
Zander S. Venter, zander.venter@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	5
Innhold	6
Forord	7
1 Innledning	8
1.1 Bærekraftsmål #3 og #11	8
1.2 Folkehelselovens krav om kunnskap og kobling til kommunal planlegging.....	9
1.3 Handlingsplan for fysisk aktivitet 2020-2029 - behovsvurdering.....	10
1.4 Oppsummering	11
2 Erfaringer og muligheter med lokasjonsdata og annen stordata i arbeid med fysisk aktivitet i befolkningen	12
2.1 Brukerdata	12
2.2 Fjernmåling	26
2.3 Oppsummering	28
3 Strategi for bruk av stordata og lokasjonsdata i tilrettelegging for fysisk aktivitet	29
3.1 Innledning	29
3.2 Rammeverk for integrert analyse av data om fysisk aktivitet.....	29
3.3 Strategi for bruk av stordata - validitet og pålitelighet.....	34
3.4 Oppsummering	37
4 Prosjektforslag	38
4.1 Lokal og på kort sikt	39
4.2 Regionalt og på kort sikt	42
4.3 Regionalt og på lang sikt.....	47
4.4 Nasjonalt på kort sikt.....	51
4.5 Oppsummering	56
5 Forslag til nasjonale indikatorer	57
5.1 Bakgrunn.....	57
5.2 Data og metoder for indikatorsett.....	58
5.3 Tematiske indikatorer	61
5.4 Oppsummering	62
6 Konklusjoner	63
7 Referanser	66

Forord

Bruk av lokasjonsdata fra smarttelefoner og andre digitale hjelpemidler kan være nyttig for å se på befolkningens bevegelsesmønster eksempelvis ved by-, tettsteds- eller nærmiljøutvikling, planlegging, mobilitet, fritids-, idretts-, friluftslivsaktivitet, innenfor helse- og omsorg eller arealer ved skoler og barnehager. Ulike typer av elektroniske spor, inkludert lokasjonsdata fra mobiltelefon kan brukes for å si noe om hvor fysisk aktive eller stillesittende vi er i hverdagen. Dataene kan også gi oss kunnskap om faktisk bruk av areal, og hvilke områder og forbindelseslinjer som er viktig for befolkningen. De kan også gi nyttig informasjon om hvilke typer attraksjoner eller tilretteleggingstiltak som stimulerer til fysisk aktivitet og opphold. Flere nasjonale aktører tilbyr tjenester eller har erfaringer fra bruk av lokasjonsdata.

I juni 2020 lanserte regjeringen en nasjonal handlingsplan for fysisk aktivitet som skal strekke seg over 10 år, *Sammen om aktive liv Handlingsplan for fysisk aktivitet 2020–2029*. Ett av tiltakene i handlingsplanen er "Gjøre lokasjonsdata og andre digitale datakilder mer tilgjengelig for kommunene til bruk i planlegging". Helse- og omsorgsdepartementet og Kommunal- og moderniseringsdepartementet er ansvarlige for tiltaket.¹ Helsedirektoratet fikk et oppdrag fra Helse- og omsorgsdepartementet om å starte arbeidet. Denne rapporten er ett av flere kunnskapsgrunnlag for gjennomføring av Handlingsplanen.

Rapporten omhandler både norske og internasjonale erfaringer på området. Vi gjør korte vurderinger av metoder og kvaliteten av datakilder. Hvor presise er målinger av mobilitet i befolkningen i forhold til generell bevegelse i hverdagen, der fysisk aktivitet i hverdagen er overordnet eller spesifikt knyttet til sykkel, gange og motorisert ferdsel? Hvilke muligheter er det for å måle daglige variasjoner, variasjoner over tid, og å differensiere geografisk? Hvilke muligheter har vi med stordata til å identifisere relevante mønstre og sammenhenger, for eksempel i urbanitetsgrad, avstand til rekreasjonsområder, avstand mellom hjem og arbeid? Arbeidet med stordata skal basere seg på grupper av befolkningen, ikke individer. I alt arbeid forutsettes det at personvern ivaretas. Data skal kunne være relevant i lokalt, regionalt og nasjonalt arbeid i et folkehelseperspektiv. Rapporten skisserer lokale, regionale og nasjonale prosjekter på kort og lang sikt, og foreslår nasjonale indikatorsett som kan brukes til å følge arbeidet med Handlingsplanen nasjonalt.

Desember 2020, David N. Barton

¹ <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/sammen-om-aktive-liv/id2704955/>

1 Innledning

I juni 2020 lanserte regjeringen en nasjonal handlingsplan for fysisk aktivitet som skal strekke seg over 10 år, *Sammen om aktive liv Handlingsplan for fysisk aktivitet 2020–2029*. Et av tiltakene i handlingsplanen er "Gjøre lokasjonsdata og andre digitale datakilder mer tilgjengelig for kommunene til bruk i planlegging". Helsedirektoratet fikk et oppdrag fra Helse- og omsorgsdepartementet om å starte arbeidet.

For å svare på dette oppdraget fra Helsedirektoratet har NINA utarbeidet dette kunnskapsgrunnlaget. Rapporten er delt i fem hoveddeler.

Kapittel 1 gjengir rammene for arbeidet med nasjonal oppfølging av FNs bærekraftsmål og målsettingene i Handlingsplanen som stordata kan bidra til. Denne bidrar med avgrensning av oppdraget, og med å forklare relevansen av forslag til prosjekter og indikatorer.

Kapittel 2 beskriver erfaringer og muligheter i Norge eller i sammenligningsbare land der man har tatt i bruk lokasjonsdata eller andre digitale datakilder i arbeid som kan være relevant for arbeid med økt fysisk aktivitet i befolkningen

Kapittel 3 diskuterer en strategi for bruk av stordata og lokasjonsdata i tilrettelegging for fysisk aktivitet. Basert på erfaringer fra andre steder og deres vurderinger, diskuterer vi hvordan man i Norge bør jobbe med å ta i bruk stordata og lokasjonsdata i arbeid med å legge til rette for at flere skal være fysisk aktive.

Kapittel 4 skisser kort nasjonale, regionale og lokale prosjekter der man kunne ta i bruk denne typen data i kortere (2-3 år) og litt lengre (5-10 år) perspektiv.

Kapittel 5 foreslår indikatorer med denne typen stordata knyttet til fysisk aktivitet som kan være relevante i nasjonalt arbeid for å følge med på befolkningens fysiske aktivitetsnivå eller tilrettelegging av aktivitetsvennlige omgivelser.

1.1 Bærekraftsmål #3 og #11

Siden Norge skal rapportere på FNs bærekraftsmål er det relevant å tenke gjennom valg av nasjonale indikatorer for fysiske aktivitet både i forhold til tiltaksvurdering og nasjonal rapportering.

I forhold til FNs bærekraftsindikatorer² er den viktigste rammen i denne sammenheng Mål 3: *Sikre god helse og fremme livskvalitet for alle, uansett alder*. Noen relevante delmål for oppdraget er:

3.3) *Innen 2030 stanse epidemiene av aids, tuberkulose, malaria og neglisjerte tropiske sykdommer, og bekjempe hepatitt, vannbårne sykdommer og andre smittsomme sykdommer*

3.4) *Innen 2030 redusere prematur dødelighet forårsaket av ikke-smittsomme sykdommer med en tredel gjennom forebygging og behandling, og fremme mental helse og livskvalitet*

3.6) *Innen 2020 halvere antall dødsfall og skader i verden forårsaket av trafikkulykker*

3.9) *Innen 2030 betydelig redusere antall dødsfall og sykdomstilfeller forårsaket av farlige kjemikalier og forurenset luft, vann og jord*

3.d) *Styrke kapasiteten i alle land, særlig i utviklingsland, for tidligvarsling, risikoredusering og håndtering av nasjonale og globale helse- og miljørisikoer*

² <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/>

Siden de største utfordringene nasjonalt med fysiske aktivitet er i byer - fordi hovedparten av befolkningen bor der og utendørsaktivitet er mer fysiske begrenset - er også bærekraftsmål #11 Bærekraftige byer og lokalsamfunn, relevant. Noen relevante delmål for oppdraget er:

11.1) Innen 2030 sikre at alle har tilgang til tilfredsstillende og trygge boliger og grunnleggende tjenester til en overkommelig pris, og bedre forholdene i slumområder

11.2) Innen 2030 sørge for at alle har tilgang til trygge, tilgjengelige og bærekraftige transportsystemer til en overkommelig pris og bedre sikkerheten på veiene, særlig ved å legge til rette for kollektivtransport og med særlig vekt på behovene til personer i utsatte situasjoner, kvinner, barn, personer med nedsatt funksjonsevne og eldre

11.7) Innen 2030 sørge for at alle, særlig kvinner og barn, eldre og personer med nedsatt funksjonsevne, har tilgang til trygge, inkluderende og tilgjengelige grøntområder og offentlige rom

11.b) Innen 2020 oppnå en betydelig økning i antall byer og lokalsamfunn som vedtar en integrert politikk og gjennomfører planer med sikte på inkludering, bedre ressursbruk, begrensning av og tilpasning til klimaendringer, samt evne til å stå imot og håndtere katastrofer, og dessuten utvikle og iverksette et helhetlig system for risikostyring og katastrofehandtering på alle nivå, i tråd med Sendairammeverket for katastrofeberedskap for 2015–2030

1.2 Folkehelselovens krav om kunnskap og kobling til kommunal planlegging

Folkehelseloven §5 omhandler "Oversikt over helsetilstand og påvirkningsfaktorer i kommunen". Bergem (2020) understreker også koblingen mellom Folkehelselovens krav til kunnskap om folkehelse og kommunal planlegging. Oversikt over tilgjengeligheten av uteområder er en del av faktorer og utviklingstrekk i miljø og lokalsamfunn, og gir en ramme for prosjektene som skisseres i kapittel 4. Prosjektene skal være relevante for kommunale planer og tiltak.

§ 5. Oversikt over helsetilstand og påvirkningsfaktorer i kommunen³

Kommunen skal ha nødvendig oversikt over helsetilstanden i befolkningen og de positive og negative faktorer som kan virke inn på denne. Oversikten skal blant annet baseres på:

- a) opplysninger som statlige helsemyndigheter og fylkeskommunen gjør tilgjengelig etter §§ 20 og 25,
- b) kunnskap fra de kommunale helse- og omsorgstjenestene, jf. helse- og omsorgstjenesteloven § 3-3 og
- c) kunnskap om faktorer og utviklingstrekk i miljø og lokalsamfunn som kan ha innvirkning på befolkningens helse.

Oversikten skal være skriftlig og identifisere folkehelseutfordringene i kommunen, herunder vurdere konsekvenser og årsaksforhold. Kommunen skal særlig være oppmerksom på trekk ved utviklingen som kan skape eller opprettholde sosiale eller helsemessige problemer eller sosiale helseforskjeller. Departementet kan gi nærmere forskrifter om krav til kommunens oversikt.

³ <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2011-06-24-29>

1.3 Handlingsplan for fysisk aktivitet 2020-2029 - behovsvurdering

Strategier for bruk av data, forslag til prosjekter og indikatorer skal bidra til oppfølging av Handlingsplan for fysisk aktivitet 2020-2029. Vi bruker følgende prioriteringer fra Handlingsplanen som rammer for våre forslag i kapittel 4 og 5 i denne rapporten.

3.3. Utvikle flere nærnaturområder (s 26)

Nærnatur som grøntområder, parker, trær, hundremeterskoger, badeplasser og vannspeil fremmer fysisk aktivitet, friluftsliv, sosial kontakt, legger til rette for gode bomiljøer og sikrer naturmangfold. Grøntområder har samtidig en viktig funksjon i håndtering av overvann ved mye nedbør. Allment tilgjengelige torg og byrom, gatetun, parkouranlegg, skateparker og andre typer anlegg er også sentralt for fysisk aktivitet.

NINAs kommentar til 3.3: Indikatorer bør måle nærhet til grøntområder og deres ulike naturlige egenskaper og tilrettelegging. Arealplanlegging har behov for kunnskap om 'vinn-vinn' sammenfall mellom egenskaper som fremmer fysisk aktivitet, og egenskaper som fremmer økosystemtjenester og naturmangfold. Offentlig og privat tilgjengelighet er relevant:

3.5 Tiltak - Gå- og aktivitetsvennlige nærmiljøer (s.30)

*Videreføre tilskuddsordning til kartlegging av tilgjengeligheten i byer, tettsteder og friluftsområder
Kommunal- og moderniseringsdepartementet
Gjøre lokasjonsdata og andre digitale datakilder mer tilgjengelig for kommunene til bruk i planlegging
Helse- og omsorgsdepartementet og Kommunal- og moderniseringsdepartementet*

NINAs kommentar til 3.5: Kartlegging av tilgjengelighet av gå- og aktivitetsvennlige nærmiljøer er sammenfallende med kommunenes *Kartlegging og verdsetting av friluftsområder* (Miljødirektoratet 2013)⁴. I kommunale digitale datakilder - Geografiske Informasjonssystemer (GIS) - bør geografisk definisjon av nærmiljøer og friluftsområder harmoniseres i ett felles kartlag. I rullering/oppdatering av kartdata for friluftsområder bør GIS-baserte indikatorer for tilgjengelighet tas i bruk, samt lokasjonsdata tas i bruk for kvantifisering av faktisk bruk av friluftsområder. I dagens system er disse kvalitative vurderinger (Cimburova og Barton, 2021).

4.4 Tiltak -Vår aktive fritid (s. 42)

*Prioritere attraktive friluftslivsområder i nærmiljøet i ordningen statlig sikring og tilrettelegging av friluftslivsområder, og i områdesatsinger
Klima- og miljødepartementet
Gjennom Miljødirektoratets ferdselsåreprosjekt bidra til etablering av nettverk av turstier i kommunen
Klima- og miljødepartementet*

NINAs kommentar til 4.4: Verdsetting av friluftsområder ift. bruk kan gjøres bedre ved faktisk brukerregnskap, hjulpet av lokasjonsdata. Statistiske analyser av samvariasjon mellom kvaliteter og faktisk bruk vil gi et bedre grunnlag for kartlegging av mangel-områder i byer og romlig prioritering av tilretteleggingstiltak nye friluftssarealer. Mobilitetskartlegging og GIS-basert nettverksanalyse kan brukes sammen for å optimalisere plassering av turstinnettverk mht. fysisk mobilitet mellom grøntområder.

7.3 Tiltak Kunnskapsutvikling og innovasjon (s72) (utvalgte)

4. Videreutvikle den nasjonale kartleggingen basert på objektive målinger av befolkningens aktivitetsnivå. Kartlegging knyttet til eldre, innvandrerbefolkningen og mennesker med funksjonsnedsettelse skal styrkes. Helse- og omsorgsdepartementet

5. Inkludere flere data om fysisk aktivitet og tilrettelegging i folkehelseprofilene

⁴ <https://geocortex01.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>

Helse- og omsorgsdepartementet

6. Fremskaffe mer kunnskap om hvordan den helsemessige betydningen av grøntområder kan verdsettes med sikte på planlegging

Helse- og omsorgsdepartementet

10. Videreutvikle befolkningsrettet kommunikasjonsarbeid knyttet til fysisk aktivitet, herunder bruk av teknologi og samarbeid med relevante aktører

Helse- og omsorgsdepartementet

NINAs kommentar til 7.3:

ad 4: Det er viktig å integrere statistikk fra nasjonal kartlegging av aktivitetsnivå i kartlegging og verdsetting av friluftsområder. Dette krever samordning mellom HOD-Helsedirektoratet og KLD-Miljødirektoratet. HOD, KLD bør også samarbeide med KMD for å involvere kommunenes planavdelinger i utvikling av kartgrensesnitt som kan brukes direkte i kommuneplanlegging, kommuneplanenes arealdel.

ad 5: Ulike lokasjonsdata representerer ulike aktiviteter i befolkningen. Det er viktig med forskning om representativitet av mobildata fra mobiloperatører, og fra ulike aktivitetsapplikasjoner knyttet til smartklokker og aktivitetsarmbånd, hvordan de kan kalibreres og kombineres.

Lokasjonsdata fra mobiltelefoner etterspørres allerede av ulike kommunale og statlige etater for ulike planleggingsformål. Mobildataene kjøpes individuelt av ulike etater fra et 'duopol' av Telia og Telenor, der etatene enkeltvis har liten kjøpemakt. Samordning av behov mellom helse-, miljø- og beredskapssetater i det offentlige har mulighet for billigere, mer rasjonelle anvendelser av mobildata.

ad 6: Teste hvordan lokasjonsdata og oppholdstidsdata kan brukes til å verdsette fritid økonomisk, og hvordan aktivitetsdata kan kobles til verdsetting av endring i sykdomsrisiko i helseøkonomi modeller

ad 10: Det trengs forskning på hvilke egenskaper ved applikasjoner for deling av aktivitetsdata på sosiale medier fremmer/hemmer aktivitet, og hvordan dette henger sammen med representativiteten av dataene (f.eks. Strava, Fitbit)

1.4 Oppsummering

I kapittel 1 har vi skissert den politiske motivasjonen, juridisk grunnlag, og forvaltningsmessige begrunnelsene for å utvikle nasjonale indikatorer for fysisk aktivitet. Vi har argumentert for at bærekraftsmål spesielt tilknyttet byutvikling, folkehelseoven og Handlingsplan for fysisk aktivitet (2020-2029) peker mot en integrering av kunnskap om friluftsområder, mobilitet, fysisk aktivitet og folkehelse. Vi har knyttet dette til behovet for verktøy for kommunal planlegging og tiltaksanalyser. Ser vi dette i pandemi-perspektivet fra 2020-2021 er det også mulig å begrunne bruken av stordata i kommunal samfunnsberedskap.

2 Erfaringer og muligheter med lokasjonsdata og annen stordata i arbeid med fysisk aktivitet i befolkningen

I denne delen av rapporten beskriver vi erfaringer og muligheter i Norge og sammenlignbare land der man har tatt i bruk lokasjonsdata eller andre digitale datakilder i arbeid som kan være relevant for arbeid med økt fysisk aktivitet i befolkningen. Vi sammenfatter metode-litteraturen på bruk av mobile applikasjonsdata for GPS kartlegging av spesialisert bruk, kvaliteter ved friluftsområder med bilde-media, og brukerhyppighet med posisjoneringsdata fra mobilstasjoner. Vi beskriver mulighetene for kartlegging av brukertetthet med høyoppløselige optiske og radar satellittbilder.

2.1 Brukerdata

2.1.1 Forskningsetiske forhold

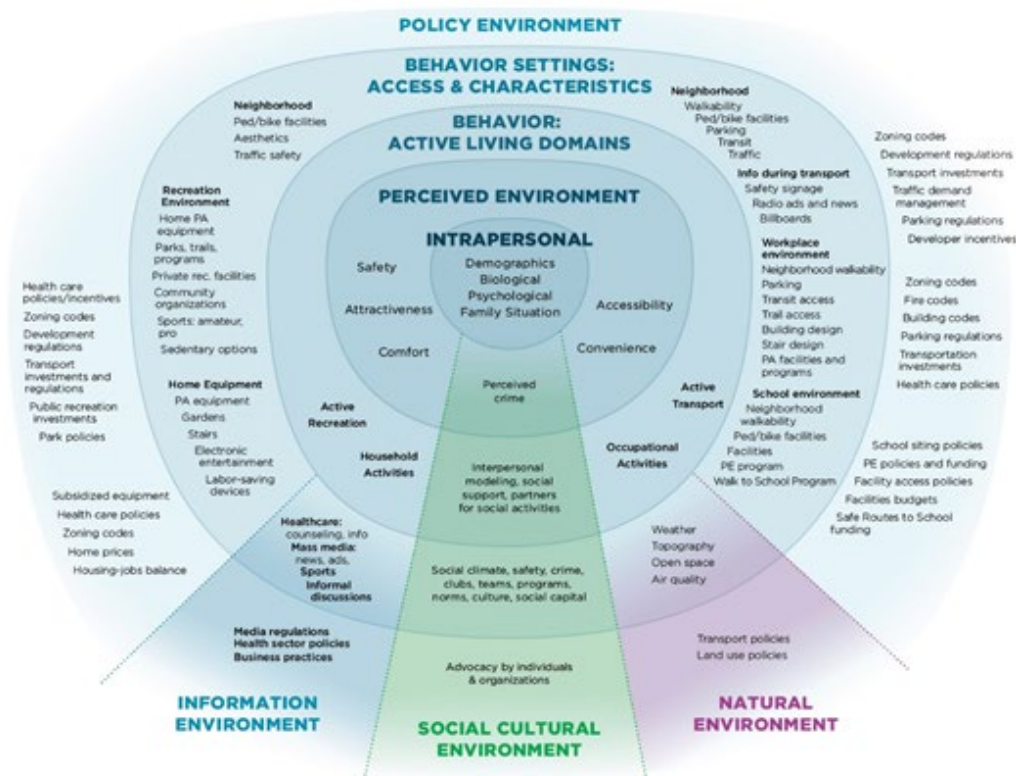
Stordata defineres som store datasett som omfatter teknologier i rask utvikling og som ofte krever nye metodiske tilnærminger. Håndteringen av store mengder data virker inn på og endrer forskningspraksiser. De nasjonale forskningsetiske komiteene (FEK), som er faglig uavhengige organer for forskningsetiske spørsmål, har nettopp kommet med en rapport der de diskuterer de etiske sidene ved bruk av stordata (FEK 2020⁵). De peker på tre områder eller sentrale spørsmål: «Hvordan kan forskere kontrollere og sikre kvaliteten på dataene når de håndterer svært store datamengder, som dessuten kan bære preg av at de er samlet inn til andre formål? Hvordan kan forskere sikre at personvern og respekten for personer og grupper ivaretas? Hvordan kan forskere og aktører som tar forskningen i bruk unngå eller minimere risikoen for at forskningen blir brukt på måter som svekker menneskeverdet og demokratiske rettigheter?»

2.1.2 Barrierer for fysisk aktivitet

For å utvikle gode indikatorer for å måle fysisk aktivitet i befolkningen, og for å utvikle strategier og virkemidler for å øke den fysiske aktiviteten, må man ha grunnleggende kunnskap om motivasjon for å være aktiv. Det er viktig å huske på at i utgangspunktet er ikke folk for lite aktive fordi de trener stadig mindre, men fordi samfunnsutviklingen og normalt dagligliv ikke lenger gir tilstrekkelig med fysisk aktivitet (Vistad m.fl. 2014). Tidligere gjorde dagliglivet det. I en sosio-økologisk modell utviklet av Sallis m.fl. (2006) er det det brede livsperspektivet som er utgangspunktet for å få folket til å bli mer fysisk aktive (Figur 1.1). Denne modellen viser et relevant bakteppe for å forstå hva som måles og på hvilke nivå vi er for å tolke dataene. Aktivitetsmangel forekommer i alle ledd, i alle livsdomene – og det er summen av fysisk aktivitet som er viktig. Dette peker på at ansvaret for mer fysisk aktivitet først og fremst er et samfunnsansvar, ikke primært et individuelt ansvar. Nærmiljøet er spesielt relevant i forhold til dette brede perspektivet, da det kan være en aktivitetsarena for hjemme- og familielivet, for mye av transportbehovet, og mange har også arbeidet i og ved nærmiljøet. Det er også relevant å hente fram utfordringer og konklusjoner fra for eksempel Pooley m.fl. (2011) og deres arbeid for få innbyggerne i fire engelske byer til å bli mer fysisk aktive – til fots og på sykkel. De kaller rapporten «Understanding walking and cycling», og de har spurt folk om hvordan de for eksempel planlegger og vurderer egne transportløsninger i dagliglivet. I tillegg til trygghet, tidspress og praktiske hensyn, er en av hovedkonklusjonene: Det å gå og sykle blir i dag av mange oppfatta som noe unormalt. Derfor er det ifølge Pooley m.fl. (2006) ikke bare å få på plass infrastrukturen for gåing og sykling, men en må arbeide med bredere utfordringer knyttet til det sosiale, økonomiske, kulturelle

⁵ De nasjonale forskningsetiske komiteene (FEK). 2020. STORDATA i forskning: store muligheter, store utfordringer

og juridiske som i dag fører til for lav aktivitetsgrad i befolkningen. En må bygge en kultur der det unormale blir det normale.



Figur 1.1 Økologisk modell over de fem domene (Sallis m.fl. 2006: 301).

2.1.3 Typer av fysisk aktivitet

Når vi snakker om fysisk aktivitet, innebærer dette en lang rekke aktiviteter, og i tabell 1.1 har vi forsøkt å gi noen eksempler på aktiviteter i kategoriene gjøremål/arbeid, trening-sport og fritid, og etter om det er moderat eller høy intensitet. Ifølge Helsedirektoratet (2020⁶) tilsvarer lett intensitet aktiviteter som medfører omtrent normal pusting, for eksempel rolig gange. Moderat intensitet tilsvarer aktiviteter som medfører raskere pust enn vanlig, for eksempel hurtig gange. Høy intensitet tilsvarer aktiviteter som medfører mye raskere pust enn vanlig, for eksempel løping. Gåing er den vanligste fysiske aktiviteten på befolkningsnivå. Interessant i denne sammenheng er for eksempel at studier viser at vi går mer for transportens skyld enn for rekreasjon og trening (Nordh, m.fl. 2017). Tabell 1.1 viser at indikatorer på å måle fysiske aktivitet i befolkningen må favne bredt og kunne representere et stort spekter av aktiviteter, og som både handler om gjøremål i hverdagsliv, sport og trening samt fritidsaktiviteter i nærfriluftsliv (Vistad m.fl. 2014). En svært stor andel av den fysiske aktiviteten er dermed knyttet til arealer der folk oppholder seg mest, i det bostednære miljøet. Det er for eksempel vist at over halvparten av alle skogbesøk i Norge foregår i urbane skoger (nær byer og tettsteder), som dekker kun omlag 2 % av skogarealet (Gundersen m.fl. 2006).

⁶ [Aktiviteter for alle målgrupper - helsenorge.no](https://www.helsenorge.no/aktiviteter-for-alle-malgrupper)

Tabell 1.1 Eksempler på aktiviteter med moderat og høy intensitet (<https://www.nfk.no/>, og utledet fra Vistad m.fl. 2014⁷).

	Moderat intensitet	Høy intensitet
Gjøremål/ arbeid	<p>En gåtur i raskt tempo, for eksempel: Rask gange til og fra skole, arbeid eller butikk</p> <p>Sykle i mindre enn 15 km/t Sykle til fra arbeid, skole eller butikk Sykle i flatt terreng</p> <p>Husarbeid: Vaske gulv Ommøblering Vaske vinduer Rydde garasjen</p> <p>Arbeidsplassen: Landbruksaktivitet, fabrikkarbeid, servering, butikkarbeid</p> <p>Utendørsarbeid: Flytteservice, muring, tømre, snekre, fiskeri, postbud</p> <p>Mosjon på arbeidsplassen: Styrketrening, pausegymnastikk, gymnastikk, vann-gymnastikk, lagidrett</p>	<p>Gravearbeid</p> <p>Vedhogst</p> <p>Tungt hagearbeid</p> <p>Manuell snømåking</p>
Trening	<p>Gå opp og ned trapper</p> <p>Jogge</p> <p>Sportsaktiviteter: Yoga, gymnastikk (rytmisk), stepmaskin (rolig tempo), hoppe på trampoline, ro-ergometer, aerobic (lavt tempo), styrketrening med bruk av frivekter og maskiner, bokse – boksepute, dans, ballett, bordtennis, tennis, golf, basketball – skuddtrening, volleyball, frisbee, badminton, curling, fekting, skigåing – slalåm, langrenn, svømming, vannski, dykking, stuping, surfe, vanngymnastikk.</p>	<p>Sykle i mer enn 15 km/t Spinning</p> <p>Gymnastikk (oppvisning), karate, judo, taekwondo, jujitsu, stepmaskin (høyt tempo), ro-ergometer (høyt tempo), aerobic (intervaller og styrkeøvelser), styrketrening, sirkeltrening, bokse i ring, sparring, bryting, profesjonell dans, bordtennis (konkurrans), tennis (konkurrans).</p> <p>Konkurransesport: Fotball, basketball, håndball, hockey, beach volleyball, badminton (konkurrans), squash, ishockey, skigåing – slalåm (konkurrans), langrenn (konkurrans), svømming (intervall eller konkurrans), synkronsvømming, vannpolo, kano, kajakk, roing og visse former for rafting og seiling, vannpolo, konkurranseridning.</p>
Fritids-aktiviteter	<p>Lufte hunden eller gå tur med en venn Ta trappen i stedet for heisen</p> <p>En rask gåtur</p> <p>Sykkeltur</p> <p>En tur til stranden med aktiviteter (ballspill, frisbee med mer)</p> <p>Aktiviteter: Rulleskøyter (rolig tempo), kano, kajakk, rafting, roing, seiling, jakt, ridning, arbeide med hest.</p> <p>Leke i skolegården: Klatre, rulleskøyter, leke gjemsel og skateboard med mer</p> <p>Spille på instrument, mens man flytter seg aktivt, spille gitar eller trommer i band.</p> <p>Fysisk hagearbeid: Koste, rake, måke med snøfreser, klippe hekk, slå gress med håndkraft</p> <p>Familieaktiviteter: Leke gjemsel, spille ball i hagen, aketur.</p>	<p>Aktiviteter: Powerwalking eller kappgang, løpe, fjellvandring og klatring, rulleskøyter (høyt tempo)</p> <p>Sykle i kupert terreng</p> <p>Løpe i skolegården: Rulleskøyter som intervaller og ballspill med mer</p> <p>Familieaktiviteter: Terrensykling Familiespinning Familiestyrtrening (sirkeltrening)</p>

⁷ Vistad, O.I., Halvorsen, A.-K., Skår, M., Wold, L.C. Nordh, H. & V. Gundersen. 2015. Berre ein liten tur...!? Kunnskapsstatus om indre og ytre hindringar for kvardagsturen. Tidsskriftet Utmark 1&2&S 2014. Fagfelleverdert artikkel.

2.1.4 Typer av stordata for å måle fysisk aktivitet

I resten av kapittelet forklarer vi hovedtyper av stordata som ser ut til å være mest lovende for å måle fysisk aktivitet i befolkningen (Guilarte & Quintáns 2019). Oversikten er ikke en uttømmende litteraturanalyse, men skal gi noen kilder for hovedtypene av stordata vi mener er relevante. Når det gjelder kommunikasjon omfatter dette spesielt data knyttet til mobilnettverk, data fra smarttelefon (akselerometer, skritteller og GPS) og kommunikasjon via sosiale medier - og da spesielt posting av foto med tilhørende geotag (Flickr, Instagram, Snapchat). Når det gjelder bruk av internett, har dette potensial i forhold til for eksempel data som viser motivasjon for aktiviteten og påfølgende planlegging av denne. Slike data kan være aktuelle i forhold til for eksempel kartlegging av ferieplaner, markedsføring av turisme eller friluftsliv, eller forhold som går på meningsytringer, f. eks. i forbindelse med endringer i miljøet der den fysiske aktiviteten foregår. Når det gjelder sensorer i det offentlige rom, er det en rekke typer som står kontinuerlig og måler i miljøer der den fysiske aktiviteten foregår og som i særlig grad kan fange opp trender over tid på lokaliteten. Det er for eksempel installert hundrevis av kjøretøy-, sykkel- og ferdselstellere på veier, gangveier og stier i Norge, og disse kan vise noen interessante tall på volum fysisk aktivitet i lokalitet og over tid. Videokameraer og bruk av maskinlæring ved bildegjenkjenning kan si noe om intensiteten i bruken av et område og hvordan dette endrer seg over tid. Det kan også være andre loggere som måler egenskaper ved miljøet der aktiviteten foregår som kan gi viktig informasjon til å forklare for eksempel endringer i den fysiske aktiviteten. Eksempler her er loggere som måler væreforhold, solinnstråling, antropogen påvirkning (forurensning), ferdsel (kameraer) og annet.



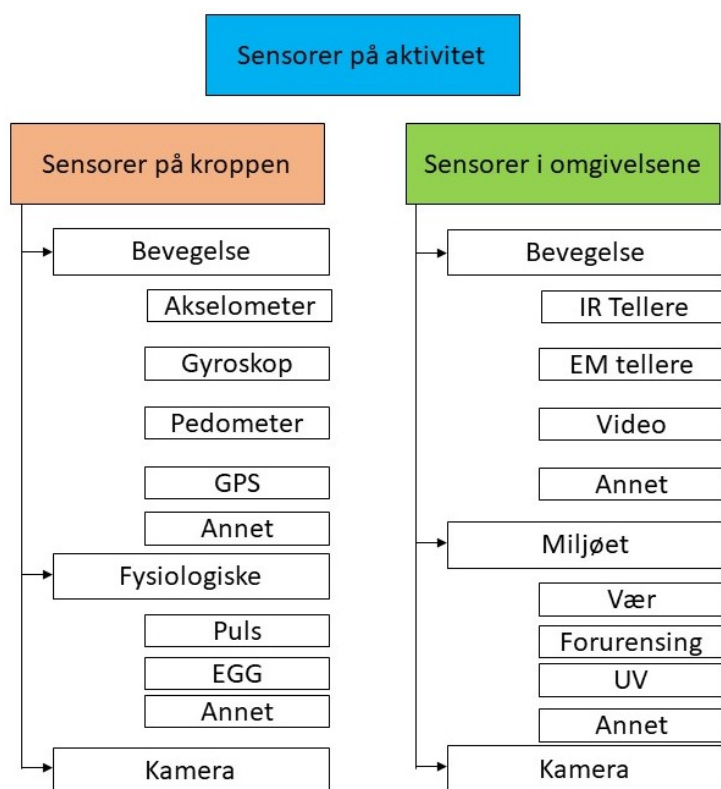
Å innhente tradisjonelle data, for eksempel spørreundersøkelser er ressurskrevende.
Foto: Vegard Gundersen

Satellittbilder kan i første rekke bidra med forklaringsvariabler for endringer i fysiske aktivitet, eller å predikere dagens og fremtidig bruk. Data fra institusjoner, entreprenører og bedrifter har verdifulle stordata, i første rekke knyttet til helsestilstand (journaler osv), men også for eksempel data som kan brukes til å undersøke mer spesialisert bruk slik som sport- og treningssentre, innendørs og utendørs, eller i et konkret geografisk område slik som overnattingstall eller kafèbesøk i et friluftsområde. Når

det gjelder nettdugnad, kan data fra store databaser (f. eks. Strava) bidra inn med verdifull kunnskap, for eksempel geografiske eller historiske data som deles på nett. Vi har til slutt her satt opp noen viktige kilder for kalibrering (validitet- representativitet, reliabilitet) av stordata. Vi vil her kort beskrive disse kildene for stordata, med fokus på hvilken type data dette er og litt om muligheter og begrensninger som ligger i datasettene.

2.1.5 Typer av sensorer på kroppen eller i miljøet for å måle fysisk aktivitet

Det finnes en rekke ulike sensorer som har potensial for å måle fysisk aktivitet, enten dette er sensorer som er knyttet til personen eller i miljøet (Figur 1.3). De sensorene som er på personen, er knyttet til smarttelefon, smartklokke eller spesialisert fysiologiske sensorer som måler for eksempel EKG, hudtemperatur, og som ha rinnebygd GPS lokalisering, Bluetooth osv. Sensorer ute i miljøet kan gjenkjenne type aktivitet og måle den totale aktiviteten i populasjonen, og kan således brukes for å validere data fra de personlige sensorene, eller også være variable for å forklare den fysiske aktiviteten knyttet til miljøet.



Figur 1.3. Oversikt over sensorer som kan brukes for å måle fysisk aktivitet (etter Yang m.fl. 2020⁸).

2.1.6 Mobile nettverksdata - lokasjonsdata

Mobiloperatørens data fra mobiltelefonsystemet kan deles inn i to typer data (gjengitt etter Fyhri, m.fl. 2018); hendelsesdrevet (CDR) og nettverksdrevet. Hendelsesdrevet data kommer fra bruk av

⁸ Qi, J., Yang, P., Newcombe, L., Peng, X., Yang, Y., & Zhao, Z. (2020). An overview of data fusion techniques for Internet of Things enabled physical activity recognition and measure. *Information Fusion*, 55, 269-280.

mobiltelefoner og lagres for å fakturere abonnentene for bruk av tjenester. Disse dataene inneholder typisk felt for type kommunikasjon (anrop, SMS, data), tidspunkt, id etc. En observasjon kan kobles til geografisk posisjon gjennom en «cell global identifier» (CGI), som er id for cellen der anropet eller tilkoblingen startet. Et flertall av studier som benytter mobilnettverksdata er basert på CDR (Ricciato, m.fl. 2015). Den andre typen er nettverksdrevende data er 1) handover data, dvs. forflytting mellom celler mens enheten kommuniserer med nettet, 2) periodiske lokasjonsoppdateringer, lokalisering av enheten i nettet og 3) lokasjonsoppdatering ved forflytting mellom lokasjonsområder.

Informasjon om geografisk posisjon er på celle-nivå for CDR, med en typisk nøyaktighet på rundt 500 m i urbane strøk. Mens ved tilgang til data på et lavere nettverksnivå kan en triangulert posisjon estimeres fra signalstyrken fra nærliggende basestasjoner, noe som gjør det mulig å oppnå bedre geografisk nøyaktighet enn for CDR (Calabrese, m.fl. 2014). Data kan aggregeres på ulike måter i rom og tid. F.eks. kan man for hver basestasjon angi antall anrop eller SMS, Erlang (kommunikasjonstid), antall handover eller antall lokasjonsoppdateringer.

Det er flere utfordringer med bruk av CDR-data som kommer til syne når man skal forsøke å anvende dem til å beskrive mobilitetsmønstre (gjengitt etter Fyhri, m.fl. 2018). CDR er samlet inn for andre formål enn å undersøke bevegelsesmønstre, og disaggregert er de sensitive. For å håndtere dette må de derfor aggregeres (dvs. man må slå sammen data om mange mennesker) til et nivå som gjør at enkeltpersoner ikke kan identifiseres. Dette gjør at man ikke kan følge bevegelsene til den enkelte fra en celle til den andre. Videre er det et problem at man ikke kan se ut fra dataene om en person er stasjonær inne i en bygning, eller på farten. En kan således ikke si noe entydig om «utendørs aktivitet», som er målsetningen i dette prosjektet. Det er heller ikke et én-til-én forhold mellom antall personer og antall mobile enheter. Vi tenker vanligvis på telefoner eller nettbrett når vi tenker på mobile enheter, men det finnes en stor mengde enheter som ikke er knyttet til en person (f.eks. i biler eller betalingsterminaler). Problemet med at personer bærer flere enheter, eller at noen personer ikke har noen enheter anser vi som såpass begrenset at det ikke har noen praktisk betydning for vårt formål. Til sist er det en utfordring at CDR data forteller om mønstre i folks mobilaktivitet snarere enn hvor fysisk aktive de er. En person som surfer og sender mange SMS-e,r vil derfor dukke opp mange ganger i datasettet, mens en som har telefonen i lomma, vil dukke opp færre ganger. Siden denne aktiviteten i tillegg til å være personavhengig både varierer i tid og rom, vil man kunne få skjevheter i tellingene ved å se på CDR-data.

NINA gjennomførte en studie av menneskelig aktivitet i Setesdal-Austhei villreinområde i 2018 basert på data fra basestasjonene og data fra Telenor. Telenor betjener vel 40 % av den nasjonale mobilbruken, og kan på den bakgrunn beregne antatt total mobilbruk i et avgrenset geografisk område. På bakgrunn av dette estimerte Telenor hvordan antall brukere innenfor området endret seg i løpet av påsken, og de kunne presentere en del demografisk nøkkelinformasjon knyttet til bosted, kjønn og alder. Et forsøk på å kartlegge bruken geografisk ble forkastet pga manglende presisjon i dataene og fordi det er dårlig dekning i store deler av fjellområdet. Slik sett ble dataene presentert på en overordnet skala som ga begrenset med muligheter for videre bruk, annet enn antall besøkende og demografi på de besøkende til området.

Noen mulige anvendelser av CDR data skisseres også i kapittel 4.



Figur 1.4. Viser totalt antall brukere innenfor Setesdal-Austhei påsken 2018 (Data fra Telenor).

2.1.7 Sosiale medier

I 2019 har 85 % av Norges befolkningen brukt sosiale medier de siste 3 månedene før undersøkelsen (SSB 2020⁹). Stadig større deler av befolkningen bruker sosiale medier. I 2017 hadde 80 prosent mellom 16 og 79 år brukt sosiale medier de siste tre månedene, mot 74 prosent i 2016 og bare 71 prosent i 2015. Andelen som bruker slike medier hver dag, har økt fra 54 til 65 prosent i løpet av ett år. Økningen de siste årene skyldes i stor grad at bruken av sosiale medier øker i de eldre aldersgruppene. Nesten like mange menn som kvinner bruker sosiale medier, men en større andel kvinner er hyppige brukere.

Forskning på sosiale media og for eksempel bruk av natur for friluftsliv og turisme er fortsatt relativt ny, og de tidligste studiene er fra 2007. Bruk av sosiale medier har vist seg å endre måten brukerne skaffer informasjon til inspirasjon for den fysiske aktiviteten de ønsker å utføre (Zeng & Gerritsen 2014), og har dermed endret hele måten folk foretar beslutninger på. Sosiale medier lar brukerne lage, samarbeide, sirkulere og konsumere informasjon om nærmiljøet eller turmuligheter på nye måter (Xiang & Gretzel 2010). Spesielt vil økningen i deling av foto på for eksempel Instagram eller Flickr kunne gi viktige bidrag til hvilke miljøer folk går tur i, siden fotoet er stedfestet med GIS koordinater (García-Palomares, m.fl. 2015). Når dataene er samlet inn for et bestemt sted, kan det være mulig å måle sammenhengen med besøksfrekvenser, bosted og eventuelle demografiske parametere (Sessions, m.fl. 2016). Dette kan dermed si noe om fordelingen av brukere i områdene, og hva de verdsetter med områdene (Sessions, m.fl. 2016, Önder, m.fl. 2016).

NINA gjennomførte en studie ved analysere bruk av Flickr i Dovrefjell-Sunndalsfjella nasjonalpark (Shott 2017). Ved hjelp av en spørreundersøkelse til brukerne av nasjonalparken og data fra Flickr, så vi på sammenhengen mellom hva de ser på av foto på nett og i hvilken grad dette er førende for hvor de går tur. Studien viser at sosiale medier har sterk påvirkningskraft og styrer hvor folk velger å gå tur, og også hvor ofte de besøker området. Avgrensede områder fungerer som attraksjoner, og det er en sterk korrelasjon mellom antall foto som blir lagt ut på Flickr og antall personer som besøker lokaliteten. Det er viktig for forvaltningen å ha kunnskap om slike hot-spot lokaliteter, så de kan forvalte og tilrettelegge lokaliteten etter brukernes behov. Havinga m.fl.(2020) viser hvordan Flickr data kan brukes til arealrepresentativ kartlegging av landskapsestetikk over større områder.

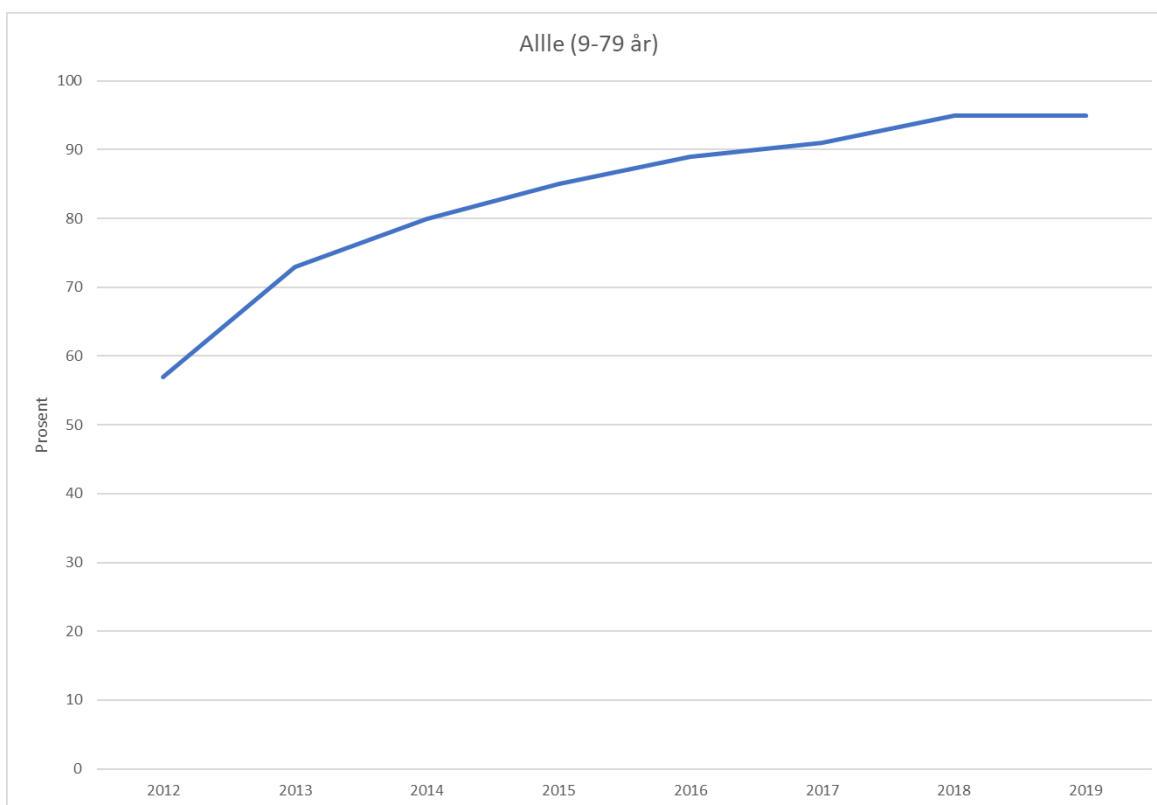
⁹ <https://www.ssb.no/ikthus>; <https://www.ssb.no/statbank/table/11437>

Vi vurderer at bruk av sosiale medier påvirker den fysiske aktiviteten, som en inspirasjonskilde til å finne gode områder for rekreasjon, attraktive treningsmål eller -økter og for å vise andre hvor aktiv man er (Rote, m.fl. 2015). Sosiale medier kan også inspirerer til aktivitet gjennom konkurranser, for eksempel gjennom måling og sammenligning av antall skritt gått per dag (Foster, m.fl. 2010).

2.1.8 Data fra smarttelefoner

Begrepet “tingenes internett” omfatter bærbare sensorer som måler puls, temperaturer, aktivitet og har vist seg å ha et stort potensial for å overvåking og fremme ‘helsekultur’ (Columbia University 2019).

I denne kategorien inngår også smartklokker (f. eks. Fitbit) og andre enheter med tilsvarende sensorer som i smarttelefoner (nettbrett), og som ofte også kan kommunisere med smarttelefonen. Flertallet av voksne i den vestlige verden har smarttelefon, og dette kommer til å øke raskt fremover, slik at skjevhetene i utvalget vil avta i fremtiden. Norge er av de landene som har flest brukere av smarttelefon, og i 2019 hadde hele 95 % av befolkningen mellom 9-79 år smarttelefon (Figur 1.5).



Figur 1.5. Viser andelen som bruker smarttelefon av alle i alderen 9-79 år i Norge (<https://www.ssb.no/teknologi-og-innovasjon/faktaside>).

Det er spesielt tre typer av sensorer på smarttelefonen som har stort potensial for å måle fysisk aktivitet, og det er akselerometer, skritteller (Pedometer) og GPS. I tabell 1 har vi gitt en oversikt over typer av data og hvordan vi skal kunne etablere indikatorer eller tolke dataene fra disse sensorene.

Et akselerometer er i Wikipedia definert som en innretning for måling av akselerasjon og krefter induisert av tyngdekraft. Enkel- og fleraksem modeller er tilgjengelige for å detektere størrelsen og retningen på akselerasjonen som en vektorstørrelse. Akselerometeret kan brukes for å måle helning, vibrasjon og støt. Skritteller eller pedometer er også akselerometer, et lite, mekanisk eller elektronisk måleinstrument som teller antall skritt brukeren går. En skritteller kan måle antall skritt både under trening

og i hverdagen, og blir ofte brukt for å motivere til økt fysisk aktivitet eller mer mosjon. Når vi snakker om presisjon, kan resultatene fra skrittellerne ikke anses som 100 % pålitelige. Alle skrittellerne "beregner" skritt på litt forskjellige måter, og nøyaktig hva som teller som ett skritt, kan variere. Poenget er ikke å vise nøyaktig hvor mange skritt du har gått, men mer å gi en indikasjon på hvor mye en har beveget seg i løpet av en dag sammenlignet med en annen dag. Skrittellerne kan i dag være innebygd som en funksjon i andre typer bærbar elektronikk, som MP3-spillere og mobiltelefoner. Pedometre er brukt både i kartlegging av fysisk aktivitet og for å øke motivasjonen for fysisk aktivitet i intervensjonsstudier. Antall skritt per dag korrelerer godt med selvrappert fysisk aktivitet, og dag-til-dag-variasjonen hos enkeltindivider er liten. Det er en omvendt korrelasjon mellom kroppsmasseindeks og antall skritt per dag. Pedometerets nøyaktighet synes imidlertid ikke å bli påvirket av kroppsmasse.

Tabell 1.2. Oversikt over data fra smarttelefonen som kan brukes inn for å måle fysisk aktivitet.

Sensor	Type data	Indikatorer
Akselerometer	<ul style="list-style-type: none"> - Kontinuerlig/ikke kontinuerlig - Strukturert - Stabil tilstand - Korte intervaller - Frem og tilbake bevegelser - Arbeid, fritid, trening - Innendørs og utendørs - Sykdomsdata? - Ganglagmekanikk 	<ul style="list-style-type: none"> - Totalt antall /dag - Antall/ time - Antall / minutt - Kalkulert energiforbruk - Profil på aktivitet- intensitet - Dag-natt, døgn
Skritteller	<ul style="list-style-type: none"> - Små skritt - Intervaller - Stabil tilstand - Ganglagmekanikk 	<ul style="list-style-type: none"> - Skritt/dag - Kalkulert energiforbruk - Dag-natt, døgn
GPS	<ul style="list-style-type: none"> - Å gå en tur - Nordic walking - Trene og konkurrere - Arbeid, fritid, trene - Innendørs og utendørs - Kartlegge ferdselsårer - Ganglagmekanikk - «Spontaneous displacement» 	<ul style="list-style-type: none"> - Gjennomsnittlig fart (m/s, Km/t) - Oppover eller nedover langs stigningstall - Distanse gått, løpt eller syklet

GPS finnes på de aller fleste smarttelefoner og er aktivisert på mange ulike applikasjoner som brukeren bruker i det daglige. GPS-data fra mobiltelefonens selvsporsings-applikasjoner har et stort nøyaktighetsnivå, minst 10 meter (Zandbergen & Barbeau 2011), har en større presisjon enn mobilnettdata, og er oftere brukt for å beskrive fysisk aktivitet og bevegelser på detaljnivå (Chen, m.fl. 2018). For eksempel finnes det mange mindre naturområder og parker i Oslo (Massoni, m.fl. 2018), og bruken av disse lar seg fange opp med denne teknologien.

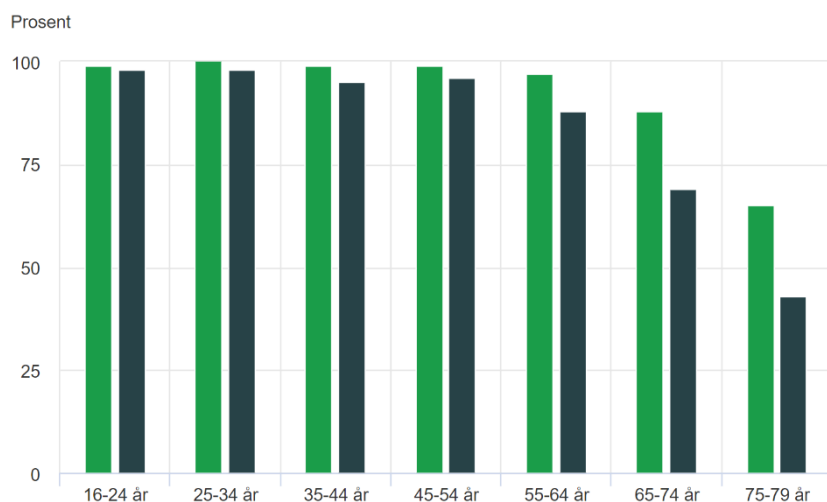
NINA har brukt GPS enheter (Trackstics, n=250 enheter) for å dokumentere ferdsel i fjellet på en rekke lokaliteter. Studiene omfatter en ulike brukergrupper, f. eks. turgåere, syklister, gjetere, oppsyn, reinsjegere, småviltjegere, fiskere, bilturister og skigåere. Dataene er samlet i en felles kartdatabase og er tilgjengelig for allmenheten (www.dyreposisjon.no). Det var begrenset med erfaring i Norge med bruk av GPS teknologi i forhold til ferdsel og friluftsliv, og vi har mye å lære av de erfaringene man har høstet med radiomerking av vilt. De viktigste utfordringene var knyttet til metoddesign, selve innsamlingen av data og analyse-/rapporteringen. Erfaringen er at det er lett å rekruttere folk til å bære en GPS-enhet på tur, men det krever mye ressurser å dele ut enhetene i lokaliteten. Trackstics enheten er oppladbar via USB og kunne enkelt lastes inn i PC, men hadde den svakheten at software

ikke hadde en dvalefunksjon ved inaktivitet. Dette innebar at vi kun fikk data fra dagsturer, siden enheten brukte opp batteriet i løpet av posisjoner gjennom natten. Vi forsøkte med rutiner der respondentene skulle skifte batteri eller lade opp batteriet selv, men det fungerte dårlig. Erfaringen er at man må dele ut og samle inn enhetene fysisk i lokaliteten, evt. få de til å returnere enheten i ferdig frankert konvolutt.

Datasett fra smarttelefon kan mislykkes i å fange tid brukt på aktiviteter der det er upraktisk å bære en telefon, for eksempel hverdagslige gjøremål hjemme, eller å spille fotball og svømme. Når det gjelder skritteller mister man aktivitet der skritt ikke er en viktig del av aktiviteten, som for eksempel sykling. Fordi telefonen må være med for at skrittene skal registreres, kan det finnes systematiske forskjeller i brukstid basert på kjønn og alder. I komparative studier geografisk eller trend over tid, er det vanlig å kunne bruke en relativ sammenlikning som baserer seg på at skjevhetene er konstante geografisk eller over tid. Dette vil gjøre det mulig å identifisere aktivitetsforskjeller mellom land, kjønn og aldersgrupper. Det er utallige studier som har brukt denne type data.

2.1.9 Internett

Vi bruker ikke så mye plass på å beskrive hva analyser av internettbruk kan gi av informasjon om den fysiske aktiviteten. Den mest opplagte bruken her er å knytte dette opp til fritidsaktiviteter, og som en motivasjon for å være fysisk aktiv. For eksempel www.ut.no kan si noe om populære turruter og attraksjoner i nærmiljøet og på fritidsreiser. Det er også et poeng at internettbruken avtar med alderen for begge kjønn, men mest for menn (Figur 1.6).



Figur 1.6. Befolkningens bruk av internett etter aldersgrupper, 2017 (<https://www.ssb.no/teknologi-og-innovasjon/faktaside>).

2.1.10 Sensorer i det offentlige rom, trafikkmålere

Statens Vegvesen har målt trafikk over mange år med kjøretøytellere (Statens Vegvesen 2020)¹⁰, men dette er data som hovedsakelig er knyttet til hovednettet og som har begrenset verdi i forhold til å måle fysisk aktivitet. Det eneste kan være enkelte lokaliteter, der trafikken kan knyttet opp til fysisk aktivitet i rekreasjonssammenheng, slik som utfartssteder, hyttefelt og til idrettsarenaer.

¹⁰ <https://www.vegvesen.no/fag/trafikk/trafikkdata/trafikkregistreringer>

NINA og SNO har hatt i drift flere hundre ferdselstellere (TrafX, EcoCounter) de siste 10 årene, det meste er knyttet til verneområder eller andre sårbare områder, eller i by- og tettstednære naturområder. Dataene er organisert i sentrale databaser og er ganske lett tilgjengelige. Disse dataene kan i første rekke brukes for å validere ulike typer stordata som estimerer volum fysisk aktivitet, for eksempel lokalisasjonsdata fra smarttelefon eller fra ulike frivillige applikasjoner som bruker geografisk posisjon (Strava, Fitbit).

Svært mange kommuner, institusjoner og frivillige organisasjoner drifter ferdselstellere på infrastruktur i de større byene, enten dette er sykkelveger inne i byen eller ferdselstellere som måler folk til fots i friluftsområdene. Disse dataene finnes fragmentert på den enkelte institusjon eller kommune, og det er en stor jobb å samle inn og validere dataene. Å få sammenstilt disse dataene, for eksempel i en sentral database, ville være spesielt interessant for å validere andre typer stordata som beskriver volum fysisk aktivitet. Det enkleste er å samle dataene etter leverandør og database. For eksempel er EcoCounter og TrafX mye brukte løsninger, som har nettverksbaserte databaser og som med tillatelse fra «eierne» kan gi tilgang til de aktørene som har behov for å laste ned og analysere data.



Ferdselstellere måler bruksintensitet på et gitt sted. Her EcoCounter med infrarød sensor.
Foto: Vegard Gundersen

Det er viktig å være klar over at det er en del feilkilder knyttet til alle typer trafikk- og ferdselstellere. For eksempel har ferdselstellere som NINA og SNO bruker, en sensor (IR). Sensoren reagerer på infrarød stråling (varme) i et smalt søkefelt og registrerer dermed varmen når et menneske passerer telleren. I følge TrafX-produzenten (TRAFx Research Ltd, Canmore, Alberta, US) opererer tellerne innenfor en feilmargen på $\pm 5\%$ under 'normale' forhold. NINA har mer enn ti års erfaring med denne typen tellere og har tidligere testet nøyaktighet under forskjellige forhold (Andersen m.fl. 2014) og i felt med observasjon (Gundersen m.fl. 2013). I de fleste tilfeller fungerte tellerne innenfor en feilmargen på 5%. I perioden 2009–2014 har teknisk svikt i utstyret resultert i et tap på 7% av den totale talletiden (samlet over alle tellere på alle studiestedene) (Andersen m.fl. 2014).

NINA har gjennomført flere før-etter studier for å studere effekter av ulike former for intervensjoner (arrangement, tilrettelegging, informasjonsstrategier), men der effekter av fysisk tilrettelegging på volum bruk og type brukere er mest interessant i denne sammenheng. Vistad m.fl. (2018) studerte effekter av å merke stier i nærmiljøene i Vestby og Brumunddal. De fant at slike tiltak førte til at ferdsele langs de tre studerte stiene i Brumunddal økte med 50 %, og i Vestby var den tilsvarende økningen langs de fire stiene der på 20 %.

Vi har ikke tatt for oss andre typer sensorer for store miljødata som meteorologi, forurensning (støv, O₃, CO etc.), UV stråling, Pollen, osv.

2.1.11 Nettverksdugnad

Det finnes en lang rekke applikasjoner på verdensbasis som kombinerer aktivitet og geografisk lokasjons (f. eks. Fitbit, Strava, Garmin, Samsung health, Apple health, MapMyRun, MapMyWalk, MapMyFitness, Runkeeper, MyFitnessPal, GoogleFit, MyZone), og en lang rekke studier har brukt denne type data for å sette det i sammenheng med fysisk aktivitet. Dette er apper som enten logger/sporer aktiviteten, guider, booker aktivitet eller i kombinasjon. Kombinasjonen av egen loggføring av aktivitet i sammenheng med en nettside, der man deler informasjonen om aktiviteten, ser ut til å være en kombinasjon som stimulerer flere til å være fysisk aktive (Petersen m.fl. 2019; 2020¹¹).

Det er imidlertid store geografiske forskjeller på denne type apper og deling av frivillig geografisk informasjon på internett, og i Kina er data fra Codoon, Weibo eller SenseCam (Doherty m.fl., 2012) blitt brukt til å måle brukerens fysiske aktiviteter i stor skala (Gu m.fl., 2016; Liu m.fl., 2016). I den vestlige verden inkludert Norge, virker Strava å være en spesielt interessant App i denne sammenheng, og der dataene er tilgjengelige (Petersen m.fl. 2019). Vi vil her se nærmere på Strava, siden dette er en applikasjon som er brukt mye i Norge, og som NINA har datatilgang til på nasjonalt nivå.

Vi har sett en utvikling der Strava har gått fra å være et verktøy for de aller mest aktive og ivrige innen sport og trening, til å omfatte mosjonister og vanlige brukere innen det vi kan kalle friluftsliv. Strava har fått flere formål, måle krefter med andre på såkalt segmenter i Strava, holde orden på egen fysisk aktivitet, og også vise andre fine ruter og turer. Det er flere andre nettstedet som også gjør dette mulig (Garmin, Fitbit), men det er nok få som kan måle seg med populariteten til Strava. Antall Strava brukere til fots og syklist utgjorde i 2019 henholdsvis om lag 3% og 2% av Norges befolkning. Strava har en innsynstjeneste som heter Strava Global Heatmap (med noen begrensninger jfr. personshensyn), der man kan se alle de loggførte turene de siste to årene på verdensbasis (www.strava.com¹²).

Det er opplagte demografiske skjevheter i Strava dataene hvis man sammenligner målpopulasjonen av befolkningen i Norge; det er de mest aktive personene som bruker Strava, enten dette er i kategorien trening/sport eller friluftsliv/fritidsaktiviteter. Det er også en stor overvekt av syklist. Strava identifiserer trening i fritid og pendling basert på forskjeller i aktivitetsmønster. Venter m.fl. (2020) fant likevel en god korrelasjon mellom antall personer på gangveger fra automatiske tellere og antall Stravabrukere innen samme periode. Dette var på de segmentene som er mest intensivt brukt, slik som gangvegen rundt Sognsvann og vegen inn i Østmarka ved Rustadsaga. Her utgjør Strava-brukerne om lag 3 % av totalt antall brukere, altså omtrent tilsvarende andelen i befolkningen som bruker Strava. Når det gjelder volum brukere, kan altså Strava kunne representere befolkningen på slike steder, men det er ikke testet på mindre brukte segmenter, ei heller er det undersøkt demografiske

¹¹ Petersen, J. M., Prichard, I., & Kemps, E. (2019). A comparison of physical activity Mobile apps with and without existing web-based social networking platforms: systematic review. *Journal of medical Internet research*, 21(8), e12687.

Petersen, J. M., Kemps, E., Lewis, L. K., & Prichard, I. (2020). Associations Between Commercial App Use and Physical Activity: Cross-Sectional Study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(6), e17152.

¹² <https://www.strava.com/heatmap#7.00/-120.90000/38.36000/hot/all>

skjevheter sammenlignet med befolkningen. For å få testet validiteten i Strava-datane, kunne man utforme en nasjonal spørreundersøkelse som sammenligner Strava-brukere med generell populasjon. Utfordringen her er at også slike spørreundersøkelser ofte er beheftet med skjevheter, for eksempel i forhold til etnisitet, alder og aktivitetsnivå (som korrelerer med bla utdannelsesnivå). Med en slik undersøkelse vil det bli mulig å spesifisere hvilken gruppe av personer denne applikasjonen representerer, for eksempel den gruppen av personer som har et strukturert forhold til mosjon/trening (hvem det nå er?). Under forslag til nasjonale indikatorer i kapittel 5, beskriver vi nærmere hvordan man kan korrigere Strava data for skjevheter ift. ulike sosiale grupper.

Spillapper er også brukt til å fremme fysisk aktivitet. Geo cashing og Pokemon Go (Althoff m.fl. 2016) er eksempler på dette.



Ungdom er ofte underrepresentert i tradisjonelle datasett, men er aktive brukere av sensorer og medier som er definert som stordata. Kan stordata øke representasjonen av diskriminerte grupper? Foto: Vegard Gundersen

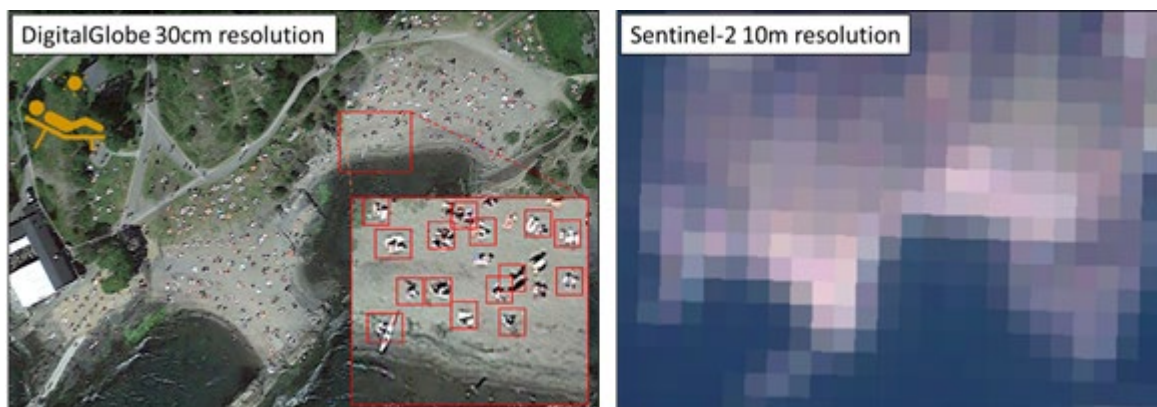
2.2 Fjernmåling

Typiske data for fjernmåling inkluderer satellitt-, drone- og flybilder av jordoverflaten. Selv om bruk av satellittbasert radioteleometri for å overvåke fysisk aktivitet (avsnitt 1.1) kan betraktes som "fjernmåling", begrenser vi diskusjonen i dette avsnittet til bilder fra jordobservasjon. Å operasjonalisere bruken av disse dataene i forskning og overvåking har vært begrenset på grunn av de store filstørrelsene og prosesseringskapasiteten som trengs på lokale datamaskiner. Betydelige fremskritt innen skybasert databehandling har revolusjonert analysen av stordata for fjernmåling og gjort det mye mer tilgjengelig for forskere og beslutningstakere (Gorelick m.fl. 2017). Skybasert databehandling gjør det mulig for forskere å analysere fjernmåling av store data på eksterne servere som administreres av tredjeparts tjenesteleverandører som Google, Microsoft eller Amazon. Samtidig har datavitenskap utviklet seg så langt at maskinlæringsalgoritmer kan brukes på fjernmåling av data for å forbedre innsikt. Det skjer en integrering av maskinlæring og fjernmåling i klassifisering av arealdekke, deteksjon (f.eks. bygninger eller trær) og endringsdeteksjon (f.eks. skogrydding) (Ma m.fl. 2019).

Fjernmåling har blitt brukt over et bredt spekter av domener og brukstilfeller inkludert landbruk (Karthikeyan m.fl. 2020), avskoging (Gao m.fl. 2020) og byutvikling (Kadhim m.fl. 2016), for å nevne noen få. Etter en rask gjennomgang av eksisterende litteratur finner vi praktisk talt ingen eksempler på bruk av fjernmåling til direkte overvåking av fysisk aktivitet. Det finnes eksempler på hvordan fjernmåling kan brukes til indirekte å utlede landskapskarakteristikk som er en indikasjon på rekreasjon og fysisk aktivitet; for eksempel i kvantifisering av kunnskaps- og opplevelsestjenester og verdien av friluftsliv som naturgode (Tavares m.fl. 2019). Satellitter kan brukes til å kartlegge grønne områder og naturlig infrastruktur som er relevant for fysisk aktivitet (f.eks. parker, gater, skoger, innsjøer osv.). Disse satellittavlede landskapskarakteristikkene kan knyttes til stordata om menneskelig mobilitet (se avsnitt 1.1) for å utforske og kvantifisere hvor mye arealer 'leverer' friluftsliv til befolkningen rundt dem (Havinga m.fl. 2020).

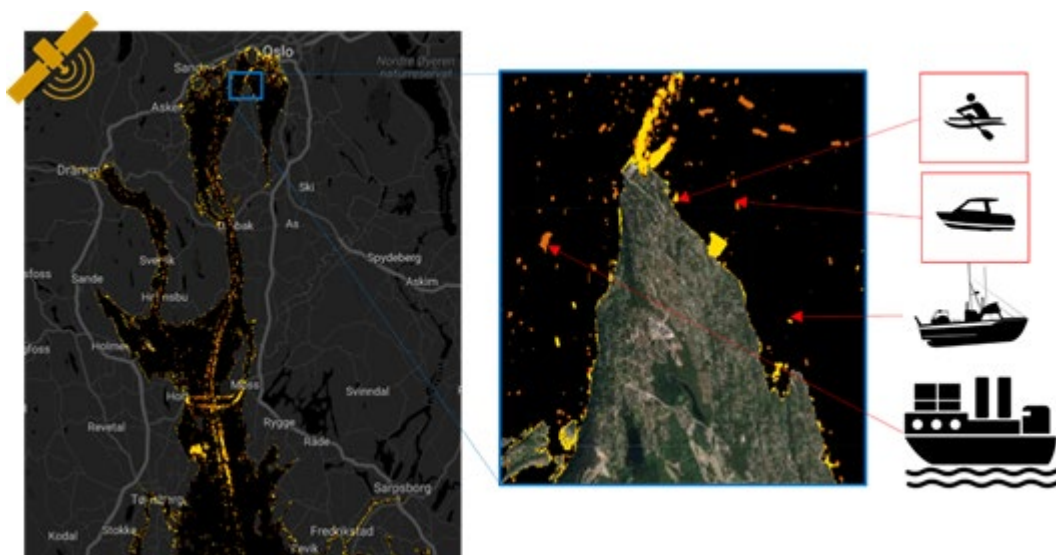
Direkte anvendelse av fjernmåling for å overvåke fysisk aktivitet er fortsatt et utforsket tema. Som en del av kapasitetsbygging, forskning og utvikling ved NINA har vi utforsket bruken av satellittbilder for å kvantifisere rekreasjons- og fysisk aktivitet på land (figur 1.7) og vann (figur 1.8). Selv om de er svært eksperimentelle, illustrerer disse eksemplene hva som kan være mulig i fremtiden.

Vi ser at satellittbilder med høy oppløsning (30 cm piksler) kan brukes til å identifisere individuelle strandbrukere i Oslo (figur 1.7). Dette kan gjøres med kommersielle satellittbilder som koster rundt \$ 14 / km². Dette er en betydelig kostnad og kan være uoverkommelig for bruk i nasjonal overvåking av fritidsaktiviteter. Det finnes offentlig tilgjengelige satellittbilder som er levert av European Space Agency gjennom Copernicus-programmet. Imidlertid har disse en 10m romlig oppløsning og kan ikke brukes til å oppdage mennesker på bakken. Likevel kan radardata fra Sentinel-1-satellittene brukes til å oppdage båter og andre fartøy på vannflater (<https://www.instagram.com/p/CEhaovlHCfr/>). På NINA har vi eksperimentert med å bruke disse dataene til å identifisere fritidsfartøy i Oslofjorden (figur 1.8). Imidlertid er det behov for mer forskning for å verifisere om mindre fritidsbåter virkelig kan oppdages med anvendbar presisjon. Fordelen med disse Sentinel-dataene, bortsett fra å være fritt tilgjengelig, er at den tar et bilde av Norge ca. annenhver dag og gir derfor rik informasjon om tidsserier. På land kan den optiske satellitten Sentinel-2 brukes til å oppdage lastebiler på motorveier og veier (ESA 2020). Dette kan brukes som en proxy for pendleraktivitet, selv om kalibrering og validering mot andre datasett (f.eks. Fra Ruter eller Vy) ville være nødvendig.



Figur 1.7. Sammenligning av kommersielle (venstre) og offentlig tilgjengelige (høyre) satellitt-bilder av Huk-stranden i Oslo for å oppdage strandbrukere.

Bildet til venstre i Figur 1.7 viser hvordan maskinlæringsalgoritmer kan brukes til å oppdage individuelle besøkende med røde bokser.



Figur 1.8. Bruken av radardata fra den offentlig tilgjengelige Sentinel-1-satellitten for å oppdage tilstedeværelse av båter i Oslofjorden i løpet av 2019.

Gule og røde merker på vannet i Figur 1.8 er indikasjoner på tilstedeværelse av båter. Utsnittet til høyre viser Nesoddtangen, og illustrerer hvordan maskinlæring kan brukes til å skille ut fritidsfartøy fra kommersielle (fiske- og transport) fartøy.

2.3 Oppsummering

Figur 1.2 viser hovedtyper av stordata vi har diskutert i dette kapitlet. Vi har sortert i mer(brun) eller mindre(gul) egnet for kartlegging av fysisk aktivitet. Vi baserer dette på skjønnsmessig vurdering av fordeler og ulemper diskutert i kapitlet vedørende tilgjengelighet, kostnad, personvern, presisjonsnivå. Alle metodene har svakheter og styrker avhengig av formål. I bestemte sammenhenger vil det være optimalt å kombinere ulike datakilder som utfyller hverandre svakheter, evt. gjør det mulig å kalibrere. Kapittel 5 gir et eksempel på hvordan dette kunne gjøres for å lage nasjonale indikatorer.

Kommunikasjon	Internett	Sensorer	Data fra bedrifter	Nettdugnad (crowdsourcing)	Kalibrering
Mobile nettverksdata	Internett aktivitet	Tellere	Overnattingstall	Frivillige geografiske data	Spørreundersøkelser
Data fra smarttelefon	Dynamiske nettsider	Loggere	Booking	Samling fotografier	Observasjon- og bortfallstudier
Sosiale medier	Statistikk internettsider	Satelittbilder	Transaksjoner	Wikipedia innhold	Automatiske tellere

Figur 1.2. Potensielle typer av stordata for å måle fysisk aktivitet i befolkningen. Blå bokser angir hovedtyper av data, og brune bokser angir datatyper som har størst potensial for å utvikle indikatorer for å måle fysisk aktivitet i befolkningen. Til høyre angir tradisjonelle data som kan brukes for å validere stordata.

3 Strategi for bruk av stordata og lokasjonsdata i tilrettelegging for fysisk aktivitet

3.1 Innledning

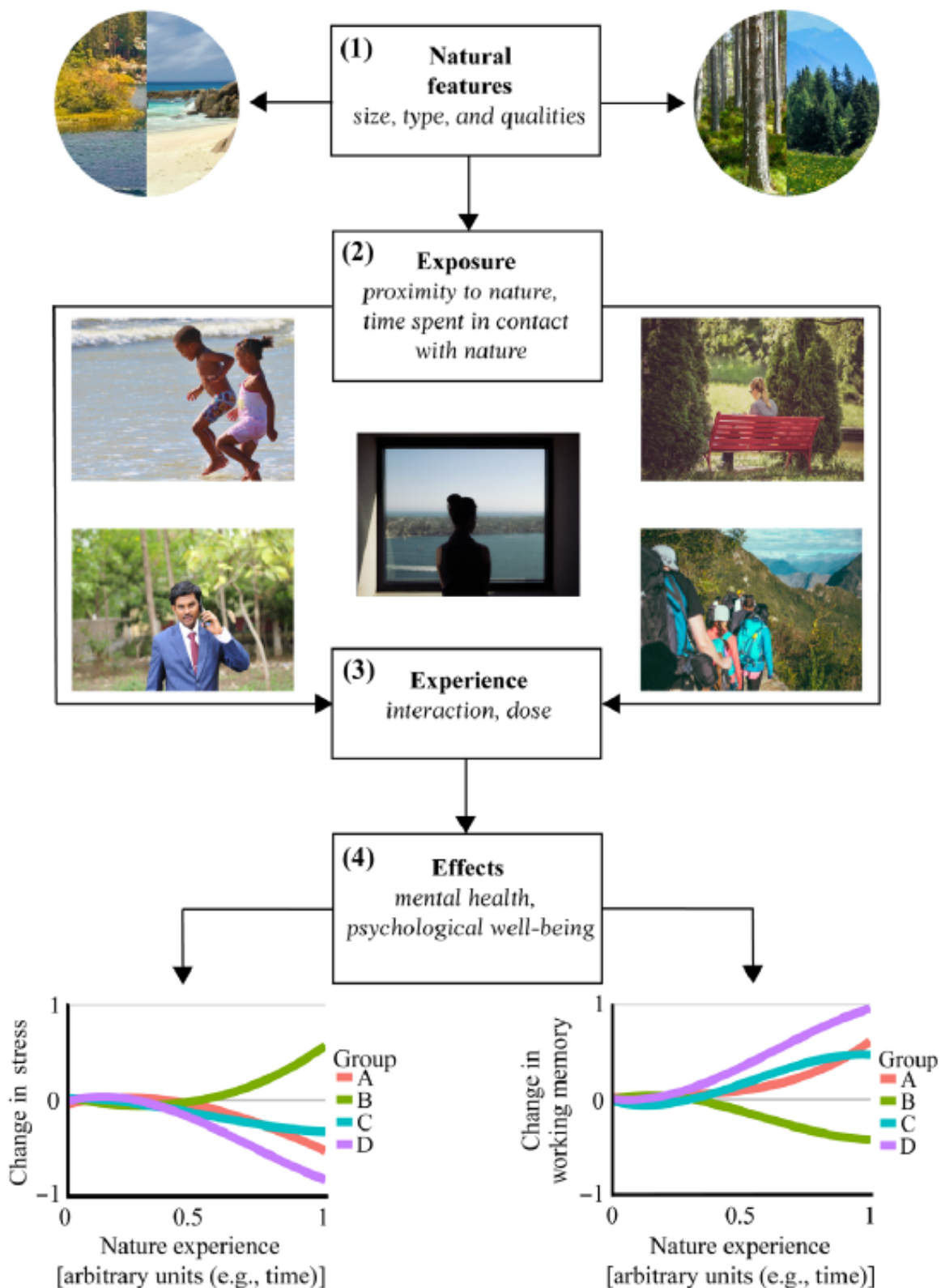
Basert på erfaringer dokumentert i faglitteraturen og NINAs vurderinger, skissere vi i dette avsnittet muligheter for integrering av lokasjonsdata, kartdata og statistikk i arbeid i Norge med å legge til rette for økt fysisk aktivitet. Vi antyder hvordan datasett knyttet til prioriteringer i Handlingsplan for fysisk aktivitet 2020-2029, omtalt i avsnitt 1, kan kobles sammen konseptuelt. Vi diskuterer validitet og pålitelighet i de ulike datakildene og hvordan dette påvirker en strategi for indikator-utvikling og testing.

3.2 Rammeverk for integrert analyse av data om fysisk aktivitet

Som bakgrunn for forslag til nasjonale indikatorer presenterer vi her et rammeverk for hvordan man kan tenke strategisk om anvendelse og sammenkobling av lokasjonsdata med andre data som epidemiologiske data; med kommunenes kartlegging og verdsetting av friluftsområder, og med Levekårsundersøkelsen (SSB).

Vi bruker Bratman m.fl. (2019) konseptuelle modell for helsegevinster fra naturområder (Figur 3.1). Modellen er utviklet for å vise hvordan ulike datasett kombineres for å vurdere mental helse som et naturgode (økosystemtjeneste). Vi mener den også har generell relevans for sammenkobling av stordata om landskap, mobilitetsdata og helse-effekter både fysisk og mentalt. Vi diskuterer hvordan etter figuren. Modellen viser koblinger mellom Trinn #1: kartlegging av arealegenskaper; Trinn #2 indikatorer for eksponering til arealegenskaper ved fysisk aktivitet av ulike brukergrupper basert på lokasjonsdata; Trinn #3 opplevelse defineres av fysisk aktivitet og indikatorer beregnes ved stordata fra loggere, selvrapportering mm. (kapittel 2); og Trinn #4 Indikatorer av helseeffekt, basert på selvrapportering, epidemiologisk modellering, og helseøkonomi.

Indikatorer for fysisk aktivitet går altså inn i en mer omfattende strategi for vurdering av helse-effekter (endepunkter). Ulik fysisk aktivitet medfører ikke bare ulike fysisk mosjon med også ulik eksponering til omgivelser over tid som sammen påvirker helsestatus til ulike befolkningsgrupper (eksemplifisert med grupper A-D i Figur 3.1). I det videre beskriver vi hvert trinn i større detalj.



Figur 3.1 Konseptuell modell for helsegevinster der fysisk aktivitet er avgjørende for ulike brukergrupper (A-D) eksponering over tid til omgivelser (f.eks. naturopplevelser)
Kilde: Bratman m.fl. 2019

Trinn #1: Kvaliteter av aktivitetsomgivelser (natural features)

Friluftsområder er kartlagt av nesten alle norske kommuner etter Miljødirektoratets veileder (M98,2013). Friluftsområder er definert bredt og inkluderer grøntområder i by, så vel som bymarker og regulerte eller uregulerte områder i utmark (Tabell 1). Avgrensninger identifiseres lokalt av innbygger-paneler og/eller fagfolk i kommunene. Stordata er relevant for trinn #1 der fjernmåling er brukt for å kartlegge naturegenskaper ved friluftsområder, som f.eks. utsikt til vegetasjon, trekronedekke.

Tabell 3.1 Friluftsområder kartlagt av kommunene

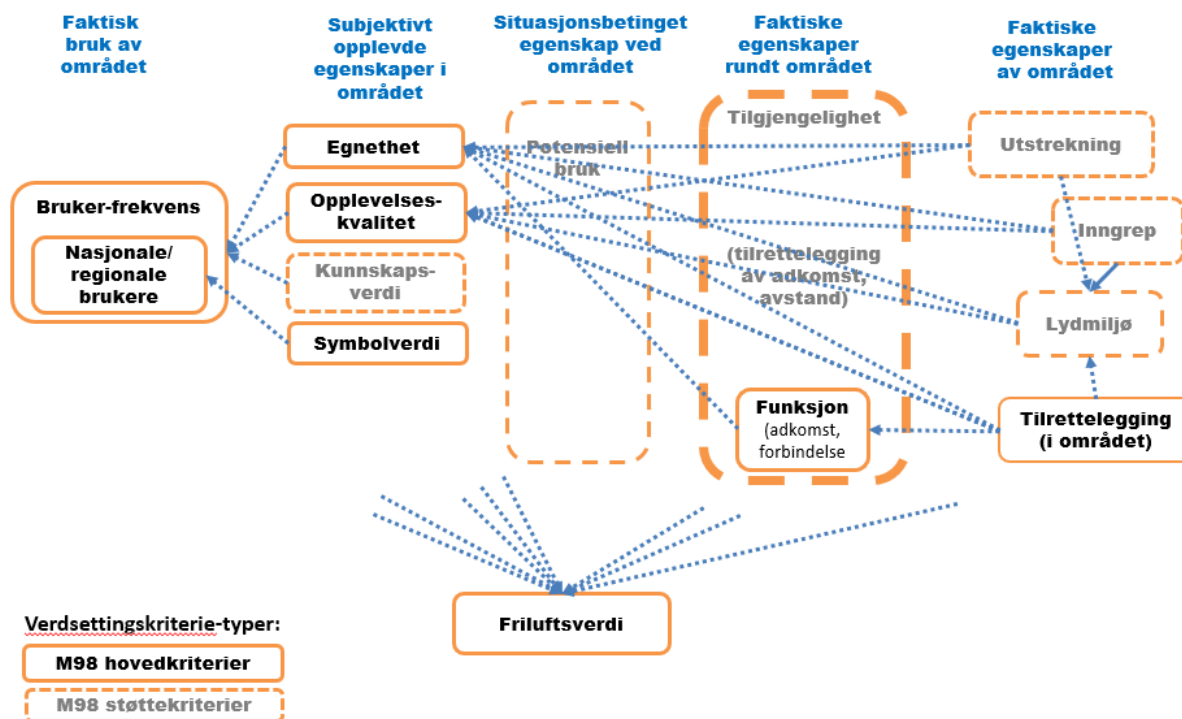
FRITYPE friluftslivsområdeType:			
Definisjon	Kode	Beskrivelse	Merknad
.DEF ..områdeType T2			
	NT	Nærturterreng	Vegetasjonskleddede områder på mer enn 200 daa. Områdene skal være tilknyttet byggeområder som f.eks. boligområder, skoler og barnehager, og ligge i gangavstand fra disse. De er vanligvis naturlig avgrenset av bebyggelse eller dyrket mark.
	LR	Leke- og rekreasjonsområde	Lekeplasser, ballplasser, nærmiljøanlegg, hundremeterskogen, badestrender, offentlig sikrede områder, parker og lignende som er mindre enn 200 daa.
	GK	Grønncorridor	En del av det "myke" transportsystemet og viktige forbindelseslinjer som knytter sammen boligområder og de mest brukte og egnede friluftslivsområdene. Korridorene skal ha et grønt hovedpreg.
	MA	Marka	Omfatter noen av de viktigste områdene for friluftsliv i kommunen og/eller regionen. Grenser som regel direkte opp mot byer/tettsteder og har direkte adkomst herfra.
	SS	Strandsone med tilhørende sjø og vassdrag	Områder langs kyst, innsjøer og vassdrag med muligheter for allment friluftsliv.
	KL	Jordbrukslandskap	Områder av betydning for friluftslivet i jordbrukslandskapet.
	UO	Utfartsområde	Store og små områder som ligger utenfor den umiddelbare nærhet til byer/tettsteder, men der reisetiden ikke er lengre enn at den kan aksepteres for en dagstur. Kjentetegnes ofte av at de er egnet for en eller flere enkeltaktiviteter som det lokalt ikke finnes alternative områder til av noenlunde tilsvarende kvalitet.
	TM	Store turområder med tilrettelegging	Dekker de nasjonalt viktigste fjell-, skog- og heiområdene med tilrettelegging i form av merket sti- og løypenett med tilhørende overnattingssteder.
	TU	Store turområder uten tilrettelegging	Store områder eller systemer av delområder som er "inngrepsfrie".
	SK	Særlige kvalitetsområder	Landskap, natur- eller kulturmiljø som har helt spesielle opplevelseskvaliteter eller som har spesielt stor symbolverdi.
	AF	Andre friluftslivsområder	Områder av betydning for friluftslivet, men som ikke lar seg plassere i noen av de øvrige områdetypene.

Kilde: Miljødirektoratets veileder (2013)

Kartlagte arealer inkluderer ikke gateløp og offentlige plasser i byggesonen. Dette kan være områder som også har tilrettelegging som gateær, plantekasser og lekeapparater. Deres betydning for fysisk aktivitet kan likevel identifiseres av lokasjonsdata fra treningsapper som Strava.

Arealklassene angir til en viss grad funksjonalitet. I tillegg verdsettes arealene med 7 hovedkriterier og 6 støttekriterier (Figur 3.2). Kriteriene vektet sammen til en indikator for friluftsverdi på en kvalitativ

skala (A-D områder). Imidlertid kan hvert kriterium også brukes som selvstendige indikatorer. Alle kriteriene vurderes kvalitativt på en skala fra 1-5 av enten lokale innbyggerpaneler eller fagfolk i kommunen. NINA har vist at 'faktiske egenskaper' også kan kartlegges og indikatorverdier beregnes ved hjelp av GIS data (Cimburova & Barton 2021 i trykk, NINA Rapport 1931). NINA har vist at kriteriene er korrelerte og at de til en viss grad kan brukes som prediktorer. Det vil si at faktiske egenskaper av arealene og nabolaget til en viss grad predikerer brukerfrekvens (er for eksempel Venter m.fl. 2020).



Figur 3.2 Kvaliteter av friluftsområder som kartlegges av kommuner

Kilde: Cimburova og Barton (2021)

Trinn #2 Eksponering (exposure)

Faktoren 'potensiell bruk' i M98 metoden er en situasjonsbetinget egenskap ved arealet og befolkningen som bor der. Her er det mulig å undersøke hvorvidt SSBs Levekårsdata predikerer tendenser i aktivitet for nabolag som helhet, selv om det ikke predikerer individuell adferd. Demografiske og levekårsdata som brukes i epidemiologiske studier kan til en viss grad også predikere egnethet, eks. kjønn, alder, familiestruktur, inntekt, boforhold, eiendomspriser mm.

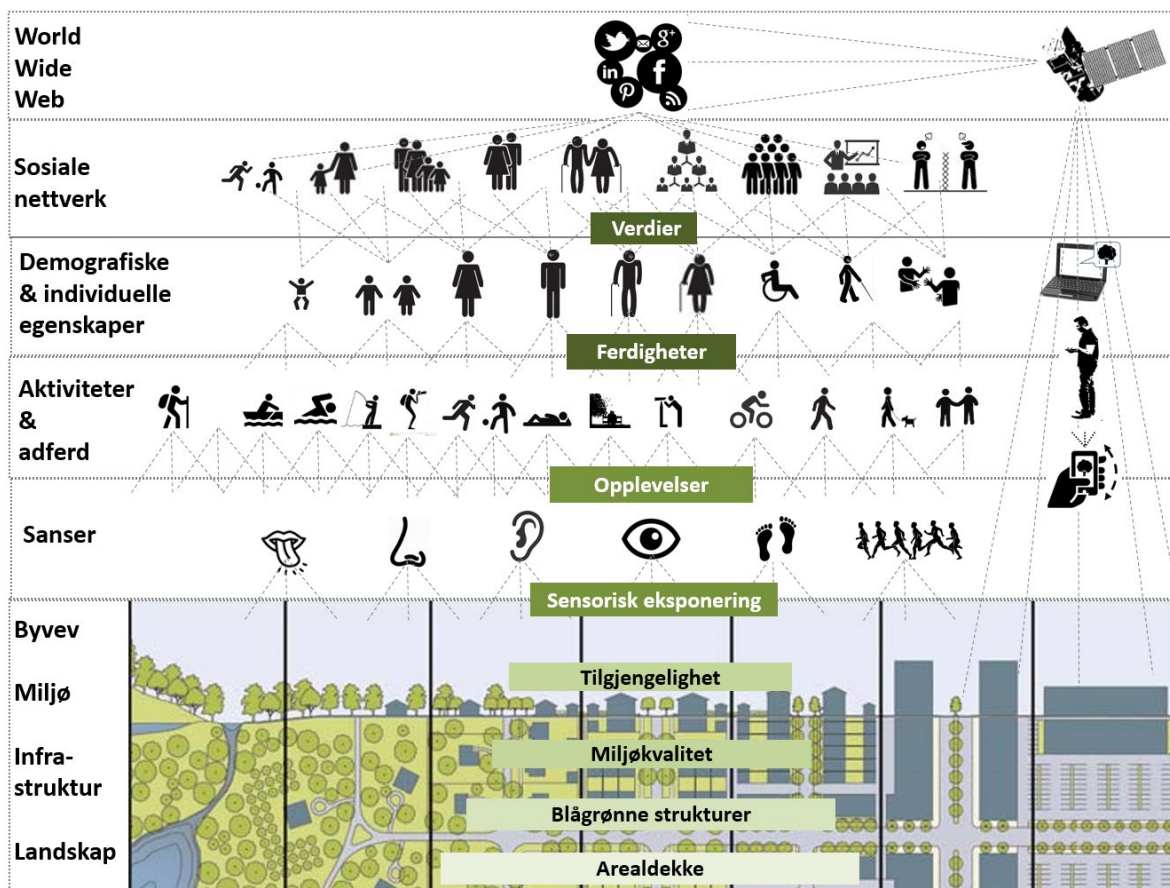
Stordata er relevant for trinn #2 gjennom lokasjonsdata. Lokasjonsdata beskrevet i kapittel 2, som GSM posisjonsdata - og med enda større nøyaktighet app-data med GPS spor - kan brukes til å beregne eksponeringstid til ulike egenskaper i uterom. Lokasjonsdata kan aggregeres til indikatorer for brukerfrekvens og oppholdstid. Med noen treningsapper kan dette brytes ned til aktivitetstyper.

Trinn #3 Opplevelse (experience)

Det er imidlertid en rekke subjektive faktorer i M98 metoden (egnethet, opplevelseskvalitet, kunnskapsverdi, symbolverdi) som ikke beskrives av stordata, og må kartlegges gjennom gruppe-diskusjoner og intervjuetoder. I noen tilfeller har kommunene detaljerte digitale kart over tilretteleggings-tiltak som kan brukes for å lage 'strukturelle diversitetsindikatorer' for friluftsområder (for eksempel Oslo, Soy Massoni m.fl. 2018).

Stordata er relevant for Trinn #3 gjennom sosiale medier og aktivitetsloggere. Der posting på sosiale medier geomerkes, kan bilder og tekst som tagges brukes til å analysere subjektive opplevelser av lokaliteten. Noen aktivitetsloggere tar f.eks. pulsmålinger som er en fysiologisk indikator på intensitet i fysisk aktivitet og mental stress. Kobling av lokasjonsdata til pulsmålere er brukt i eksperimenter, men er ikke tilgjengelig på personnivå som stordata og med geografisk posisjonsdata pga personvern.

Barton m.fl. (2019) visualiserer variasjon i individuelle-, gruppe-, og situasjonsbetingede faktorer som påvirker deltagelse i og opplevelse av friluftsliv. Det er en påminnelse om utfordringene med å finne stordatasett som dekker mangfoldet av brukergrupper og aktivitetssituasjoner.



Figur 3.3 Visualisering av faktorer som påvirker friluftslivsaktiviteter og stordata teknologi som sosiale medier, fjernmåling, web-undersøkelser, mobildata og -sensorer. Tilpasset fra Barton m.fl. 2019.

Trinn #4 Helseeffekt

Dersom turtid, oppholdstid og aktivitetstype kan knyttes til posisjonsdata – selv aggregert slik at personvern beskyttes – kan det være tilstrekkelig for å koble lokasjonsdataene til epidemiologiske effektmodeller. Data må kunne skille på aktivitetstype for å gjøre antagelser om treningsintensitet. Se for eksempel HEAT modellen (WHO 2017¹³) (referanser). For å bruke slike modeller til å beregne

¹³ [WHO/Europe | Transport and health - Health economic assessment tool \(HEAT\) for walking and for cycling. Methods and user guide on physical activity, air pollution, injuries and carbon impact assessments \(2017\)](#)

helsegevinster av friluftsområder må man ha demografiske data, eller gjøre antagelser om at aktivitetsdata er representativt for befolkningsstrukturen i nærmeste grunnkrets, bydel osv.

Korrelasjoner mellom mobilitet og reaksjoner til smittevernstiltak gjøres allerede i dag (se data fra Beredskapssetaten i Oslo Kommune¹⁴ og Venter m.fl. 2020). I videre arbeid kan man også undersøke om det finnes sammenhenger mellom levekår og faktisk smittefrekvens, og om forholdet moduleres av mobilitet.

3.3 Strategi for bruk av stordata - validitet og pålitelighet

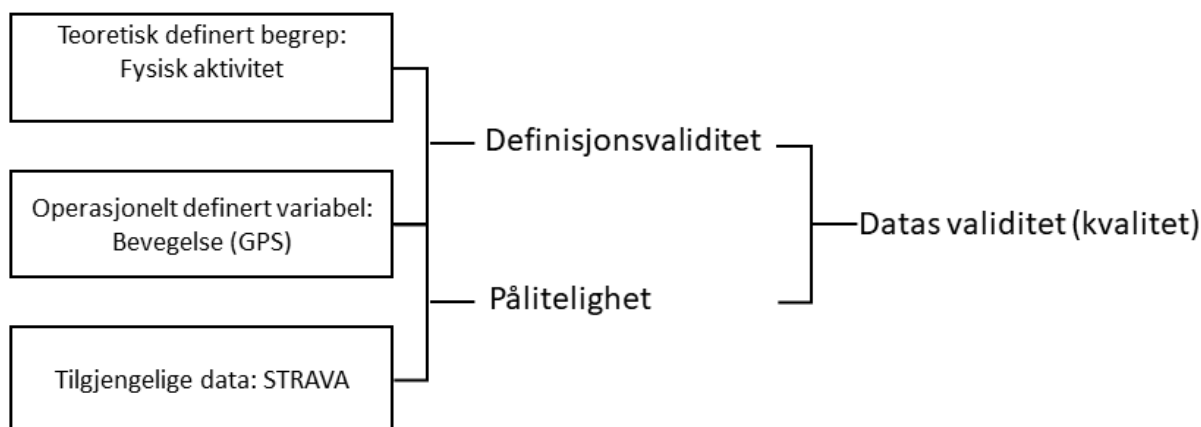
Kobling av ulike datasett som i modellen overfor, er nødvendig for å vurdere effektene av tiltak. Før data sammenkobles bør individuelle data valideres og pålitelighet vurderes dersom man har alternative datakilder for samme indikator.

Det at datasett er store er i seg selv ikke så viktig og har ingen verdi med mindre man kan analysere dataene på en god måte og identifisere trender på tvers av mange ulike datasett (Tabell 3.2).

Tabell 3.2. Vesentlige forskjeller mellom tradisjonelle data og stordata.

	Tradisjonelle data	Stordata
1	Strukturerte data	Ustrukturerte eller semi-strukturerte
2	Veldig små datamengder	Store datamengder
3	Sentralisert plasserte data	Dataene distribueres
4	Lett å analysere og håndtere dataene	Vanskelig å håndtere dataene
5	Normale system konfigurasjon	Høysystem konfigurasjon
6	Vanlige database verktøy	Spesielle verktøy nødvendig
7	Normale funksjoner er nok for å konfigurere/manipulere	Spesielle funksjoner for å manipulere data

I prinsippet er det samme vurdering av validitet og pålitelighet (reliability) for stordata som i tradisjonelle datasett, men det kan være mye mer vanskelig å avgjøre kvaliteten på data. Vi har på basis av generell teori om forholdet mellom pålitelighet og validitet, satt opp dette i en enkel figur 3.3. Her ser vi med en gang noen av utfordringene med stordata for å gjøre en vurdering av kvaliteten på dataene.



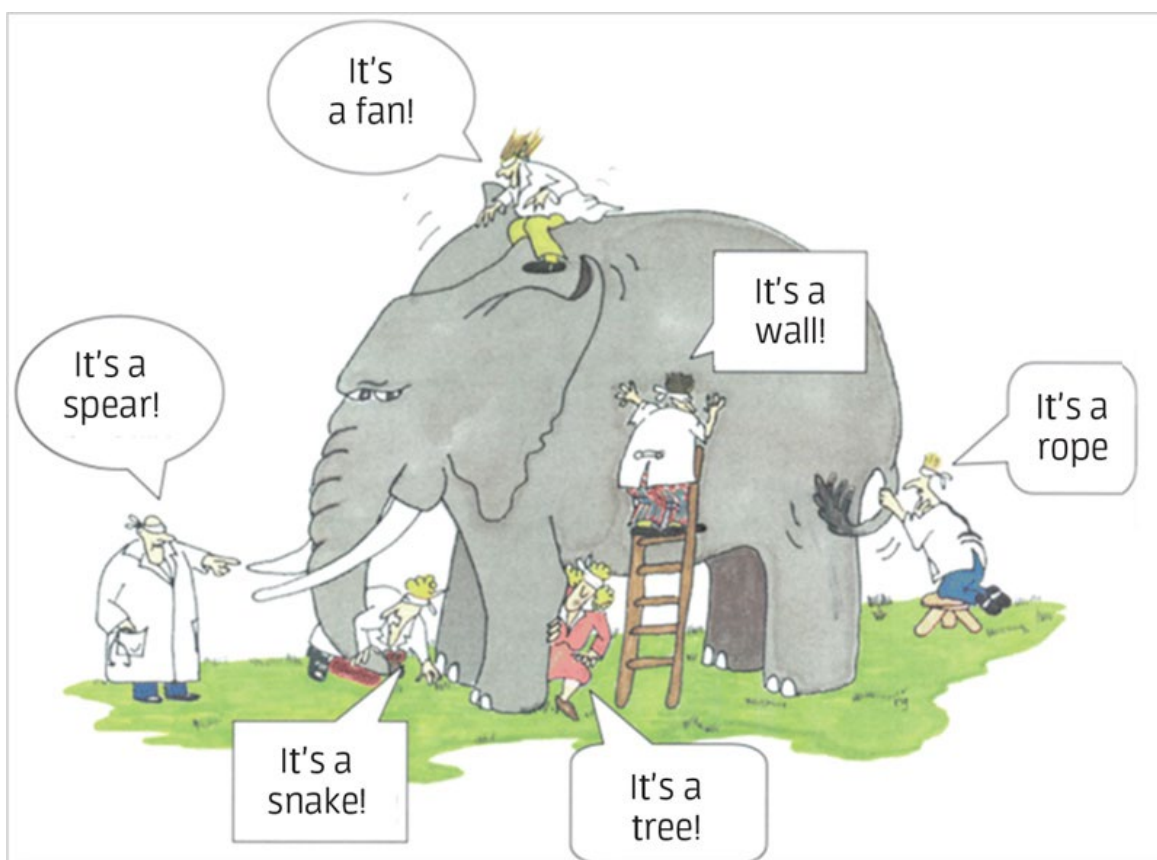
Figur 3.4. Forholdet mellom pålitelighet og validitet.

¹⁴ Oslo Kommune (2020) Mobilitetsbilde. Rapport uke 46. 20.11.2020. Beredskapssetaten

Er fysisk aktivitet godt definert? Fysisk aktivitet kan defineres som enhver kroppslig bevegelse utført av skjelettmuskulatur som resulterer i en økning i energiforbruket utover hvilenivå (FHI). Denne definisjonen er godt avgrenset. Men den skiller ikke på hvor fysisk aktivitet foregår, og det er derfor ingen kobling til opplevelse av omgivelser og mental helse. Det går også en grense mot hva som er hvilenivå. Oppgaven blir å finne en operasjonell definert variabel, eller indikator, som skal kunne representere fysisk aktivitet på en måte som er relevant for å vurdere helseeffekter av arealdisponering og tilretteleggingstiltak.

Epidemiologiske modeller som baserer seg på intensitet av fysisk aktivitet (som f.eks. HEAT, WHO 2017) fanger ikke opp helseeffekter av omgivelser. De vil heller ikke fange opp restitusjonseffekter av hvile i naturlige omgivelser.

Måling av fysisk aktivitet har begrensninger ved de ulike sensorene som vi diskuterte i kapittel 2. De kanskje mest lovende sensorene er de man har på seg og som måler bevegelse, som akselerometer, pedometer og GPS. En stor andel av befolkningen bruker smarttelefon (95 %), men hvor mange og hvem har tilgjengelige data fra de beskrevet sensorene? Vi har diskutert dette i kapittel 2, og viser til noen internasjonale studier. Representativiteten i de ulike datasettene viser seg ofte å være knyttet stor usikkerhet til. Det er en fare at undersøkelser basert på stordata trekker ut meningsinnhold på bakgrunn av bekvemmelighet fremfor det mest gyldige, nettopp fordi det er stor usikkerhet iht det som er beskrevet. Å håndtere slik usikkerhet, altså type 1 og type 2 feil i statistikken, byr på store utfordringer med tolkning av stordata. Vi har vist til tradisjonelle datasett (tellere, surveys) som kan være med på å avklare målpopulasjonen og representativiteten for de ulike datasettene, og vi har vist et eksempel fra Strava for å vise usikkerheten.



Figur 3.5. Stordata er elefanten i rommet - spesielt utsatt for tolkningsfeil dersom man antar representativitet (Den blinde mannen og elefanten. Kilde: Himmelfarb m.fl. 2002: 1526, artist: G. Renee Guzlas).

Bruk av stordata bringer med seg mange problemstillinger hva gjelder dataens volum, hastighet, variasjon og pålitelighet. Verdien i stordata ligger ikke i mengden med informasjon som blir tilgjengelig. Ofte bringer store datasett med seg mye uønsket «datasøppel». Systemene forstår ikke nødvendigvis om dataene den blir matet med, er riktig eller ikke. Er informasjonen som går inn i systemet uriktig, vil også resultatene bli feil. En utfordring ved bruk av stordata er integrering av strukturert og ustrukturert data. Strukturerte data er mer organisert, enklere å referere til og mindre kostbart å analysere. Imidlertid er majoriteten av data virksomheter har tilgang til, ustrukturert, som for eksempel data fra sosiale medier. Stordata består av såkalte «små datastrømmer» av eide data, delte data eller andre eksterne kilder. Mye av dataen som er interessant i denne sammenheng er låst til kommersielle giganter som Google, Twitter og Facebook.

Stordata er ikke alltid fullstendige data, og man kan bli lurt til å tro at et utvalg i et datasett er representativt. Store data fjerner ikke behovet for kritisk metodologisk tenkning om kausalitet, validitet og pålitelighet. Målgruppen og utvalget må alltid vurderes i sammenheng med størrelsen på datasettet. For eksempel kan Strava tilby store mengder med data, men disse dataene kan kun relateres til Strava-brukere (målpopulasjon per definisjon), og kan ikke generaliseres til å gjelde befolkningen som helhet.

Det kan også være mangelfull informasjon om kildene bak store åpne datasett er hentet fra. Det bør vies mer oppmerksomhet rundt dataens utvalg og representativitet hvis stordata skal brukes til indikatorer. Dette kan forekomme når det tilsynelatende ser ut til at en egenskap får støtte i dataen, uten at det er tilstrekkelig data til å underbygge det. Desto flere antagelser som blir gjort i definisjon av indikatorer, jo flere mulige feilkilder er det. Uavhengig av størrelsen til databaser er det den subjektive tolkningen som bestemmer utfallet. Det vil si at grad av objektivitet og nøytralitet i datasett avgjøres ut ifra hvem som bruker dataen.

Alle utfordringene til tross, stordata representerer en ny verktøykasse for friluftslivs- og folkehelseforskning. Det skal ikke erstatte etablerte kvalitative og statistiske metoder, men være et supplement som kan tilføre nye forståelse på en høyere skala og romlig oppløsning. Vi må huske på at stordata under mange omstendigheter er tilfeldig generert i forhold de spørsmålene man ønsker å få svar på innen friluftsliv eller helse. De kan ikke erstatte spesialutviklede metoder med målrettede utvalg. Stordata er billigere per observasjon, men mangel på målretting og personvern hensyn betyr likevel at oppløsningen er som oftest for lav til å forklare individuelle preferanser, aktivitetsmønstre og helse-responser. Stordata egner seg for å se på mønstre i befolkningsgrupper på et aggregert nivå. Til gjengjeld kan stordata basert på mobile enheter være nærmere sanntid enn undersøkelser med paneldata. På mange måter er bruk av stordata en avveining mellom skala, informasjonskostnader og oppløsning av kunnskap i tid og rom.

Prosjekt- og indikatorforslagene i kapittel 4 og 5 forsøker å finne en god balanse mellom disse kriteriene for å teste anvendelse av stordata for kommunal arealplanlegging, tiltaksanalyser og naturregnskap (Grimsrud m.fl. 2020).

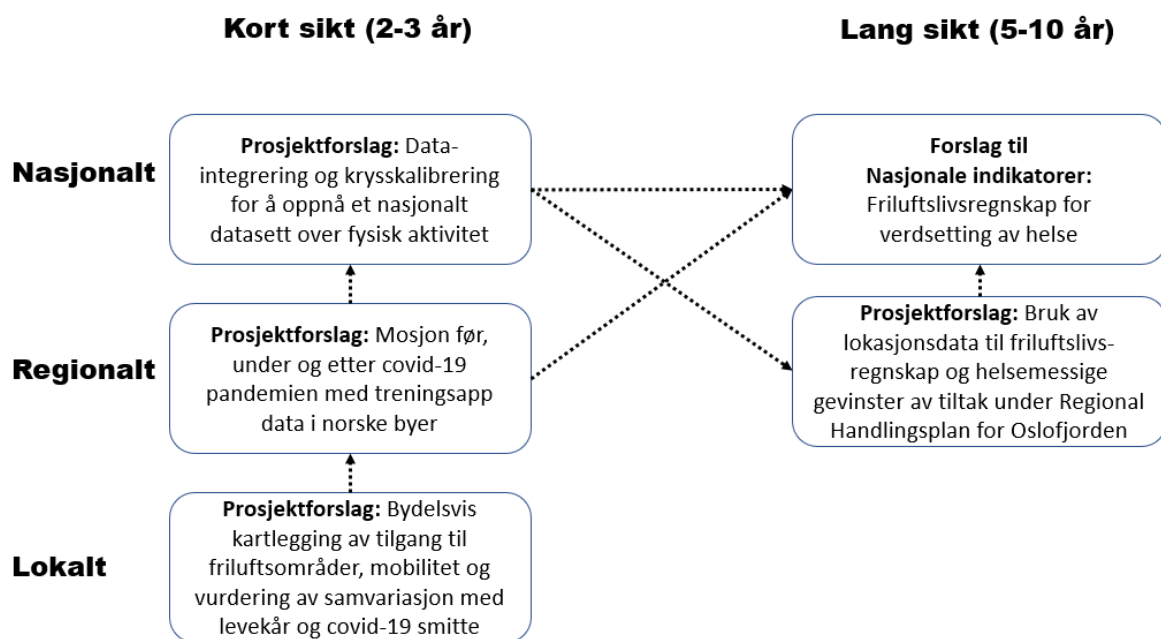
3.4 Oppsummering

I dette kapitlet har vi beskrevet en strategi for sammenkobling av egenskaper ved uteområder, fysiske aktivitetsdata, beregninger av eksponering til uteområde-kvaliteter og helseeffekter. Vi har vist hvordan eksisterende kartlegging og verdisetting av friluftsområder som gjennomføres av kommuner, kan kobles med stordata for mobilitet og epidemiologiske modeller for å vi kommuner nye analyseverktøy for planlegging og tiltaksanalyse. Data integreringsstrategien er samtidig en plattform for sammenstilling av kommunale data til nasjonale indikatorer.

4 Prosjektforslag

I denne delen av notatet skisserer vi ett lokalt, to regionale og ett nasjonale prosjekt der man tar i bruk lokasjons- og aktivitetsdata på kortere (2-3 år) og lengre (5-10 år) sikt. Vi begrunner behov og skisserer gjennomførbare aktiviteter og påpeker hovedaktiviteter og noen forutsetninger for implementering. Skissen bygger på NINAs tidligere erfaringer. Detaljerte metodebeskrivelser, aktivitetslister og budsjettanslag må utarbeides etter omstendighetene.

Prosjektforslagene i dette kapitlet kan gjennomføres individuelt. Likevel kan synergieffekter og bedre kvalitet oppnås ved å se dem i sammenheng (figur 4.1). Lokale og regionale tiltak på kort sikt designes slik at de bidrar som valideringsdata for tiltak på høyere geografisk nivå og på lengre sikt (Figur 4.1a). Prosjektforslagene bygger trinnvis til arbeid på lengre sikt med implementering av et nasjonal indikatorsett, som omtales nærmere i kapittel 5.



Figur 4.1a Sammenheng mellom prosjektforslag for lokale, regionale og nasjonale indikatorer for fysisk aktivitet

4.1 Lokal og på kort sikt: Bydelsvis kartlegging av tilgang til friluftsområder, mobilitet og vurdering av samvariasjon med levekår og covid-19 smitte

Bakgrunn

Følgende skisse ble utarbeidet med tanke på å være relevant for Områdesatsinger i Oslo. Skissen mottok innspill fra samarbeidspartnere i Folkehelseinstituttet. Prosjektskissen var tenkt som et 2-3 årig prosjekt med fokus på bydeler i Oslo. Deler av prosjektideen kan skaleres opp til andre tettsteder i Norge.

Begrunnelse

Oslos befolkning har generelt god fysisk tilgang til grøntområder. Grøntområder for fritidssbruk er kartlagt og rangert ift verdi som A-D områder i hht. Miljødirektoratets veileder (Miljødirektoratet 2014). Lik tilgang til grøntområder i befolkningen betyr ikke nødvendigvis lik tilgang til kvaliteter. Kvalitetene ved grøntområder forsyner befolkningen med en rekke naturgoder: (i) friluftsområder kan være 'grønne tilfluktsrom' når pandemiltak begrenser reiser til lokalmiljøet og krever sosial distansering, noe som forsterkes av (ii) variert grønnstruktur og (iii) tilrettelegging som innbyr til fysisk aktivitet. Synlighet av grøntarealer fra boliger er ettertraktet og kan øke eiendomspriser. Synlighet fra innemiljø i skole, helse og pleiehjem kan ha stressdempende og legende effekter. Vegetasjon demper også luftforurensning og hetebølger som blir viktigere ved fremtidige klimaendringer. Vegetasjon reduserer overvannsavrenning. Bynatur er habitat for dyrelivet og f.eks. pollinatorer som muliggjør birøkt og bidrar til urbant landbruk. Bynaturen er sannsynligvis verdt milliarder av kroner i året. Imidlertid er ikke fordelingen av disse naturgodene vurdert på bydelsnivå. Faktisk bruk av byens ulike friluftsområder per bydel er heller ikke tallfestet.

Har befolkningen som bor i bydelene Alna, Bjerke, Grorud, Stovner, Gamle Oslo og Søndre Nordstrand, like god tilgang til grøntområder som i resten av befolkningen i Oslo som helhet? Er tilgang til naturgodene fordelt likt for befolkningene i Oslos bydeler? Bruker grupper med svakere levekår tilgjengelig bynatur like mye om den er tilgjengelig? NINA har samlet en rekke data om naturgoder fra grøntstruktur som kan sammenfattes for områdesatsingenes bydeler og delbydeler. Data på naturgoder på grunnkrets- og delbydelsnivå kan knyttes til indikatorer på levekår og sosioøkonomi for samme områdeenheter.

Spørsmålet om rettferdig grønn fordeling har fått sterkere relevans med Covid-19. Covid-19 har ført til store og muligens vedvarende endringer for friluftsliv i mange byer, så også i Oslo. Treningsapplikasjonsdata viste en tredobling av bruk av grøntområder Oslo som helhet i ukene etter 12. mars. Mobilitetsdata generelt bekreftet en økning i bruk av Marka og øyene.

Vi ser nå også store endringer i folks bruk av natur- og friluftslivsområder, med potensial for betydelige konsekvenser av både positiv og negativ art. Mobilitetsdata viser at befolkningen i sterkt økende grad har benyttet mulighetene til turer og mosjon i sitt nærmiljø i perioden med bevegelsesrestriksjoner. Det er antydninger til at andre grupper har isolert seg helt i eget hjem. I mobilappdata ser NINA en vedvarende effekt på fysisk aktivitet, men effekten er større for yngre under 35, enn for aldersgruppen 35-55. I bruk av friluftsområder både som sosial møteplass og for mosjon er det betydelig helsemessige gevinster. Er det sosiale grupper som ikke benytter slike muligheter? Avhenger bruk av kvalitetene på friluftsområdene gjennom årstidene? Vi mangler i dag tilstrekkelig kunnskap om fordeling av bruk i Oslo som helhet, og en sammenligning med levekårsutsatte bydelene i Områdesatsingene. Fordi friluftsområder er et offentlig gode kan det hende at lavere levekår til en viss grad kan kompenseres av bedre tilgang til naturgoder i lokalmiljøet.

Opinion (Norsk koronamonitor) melder at 3 av 10 nordmenn er i dårligere form/mindre fysisk aktive enn før korona-restriksjonene kom, og blant de under 30 år, halvparten. Hvorfor? Det er en uttalt bekymring for de gruppene som ikke har fått eller hatt tilgang til grøntområder i sitt nærmiljø, og det pekes særlig på grupper som er avhengig av organiserte tilbud gjennom frivillige organisasjoner, skole og barnehage mv. Studier fra bl.a. New York har vist sammenhenger mellom bruk av grøntområder og levekår under nedstengninger med covid-19. Områder med lavere levekår hadde dårligere tilgang til helsetjenester og større eksponering til covid19 gjennom tjenesteyrker. Disse forholdene kan spille sammen til å øke smittetrykk i bydeler med slike forhold. Samtidig kan bedre tilgang til uteoppholdsrom bidra til å dempe stress og kompensere for mobilitetsbegrensning i noen grupper.

Oslo Kommune og NINA har digital kartlegging av grønnstruktur og mobilitetsdata som viser tidsserier for «normalsituasjonen» før Covid-19 som kan testes mot tilsvarende data etter. Ved å kople disse dataene og annen tilgjengelig statistikk, vil det være mulig å dokumentere fordeling av tilgang til og bruk av grøntområder i Oslo som helhet og for bydelene i Områdesatsingene. I samarbeid med Folkehelseinstituttet vil det også kunne undersøkes om det er fordelingsmønstre i smitteforhold bygrunnkrets og bydelsnivå, og om det er sammenhenger med levekår og evt. tilgjengelighet av friluftsområder og deres kvaliteter.

Målsettinger

For bydelene og delbydelene i områdesatsingene ift. resten av Oslo¹⁵ ville et prosjekt ha følgende målsettinger:

1. kartlegge tilgang til friluftsområde og naturgoder per delbydel ift
 - a. overordnet kvalitet (A-D) tilretteleggingskvaliteter,
 - b. tilretteleggingskvaliteter
 - c. utvalgte naturgoder* inkl.
 - i. boligutsikt til grøntarealer og trekroner
 - ii. temperaturregulering ved hetebølger
 - iii. luftkvalitetsbedring og støydemping tilknyttet grønnstruktur
 - iv. trafikk- og støyskjerming
 - v. overvannsdemping
 - vi. pollinatorpotensial
2. kvantifisere antall brukere og oppholdstid av konkrete friluftsområder med mobilitetsdata og vurdere økonomisk verdi
3. vurdere om det er samvariasjon på bydelsnivå mellom tilgang til grøntområder, grøntområdekvaliteter, mobilitet, levekår og smittetrykk av covid-19. Definere oppfølgingsstudier der man ser samvariasjon for å vurdere årsakssammenhenger.¹⁶
4. Diskutere relevans for kommunal arealplanlegging og oppfølgingstiltak i områdesatsingene dersom man observerer sammenhenger

¹⁵ Disse datasettene er allerede utarbeidet for Oslo. Det vil kreve et dedikert nasjonalt prosjekt i naturregnskap (Grimsrud m.fl. 2020) for å skalere opp dette forslaget til alle tettsteder i Norge.

¹⁶ Denne delen av prosjektet kunne skaleres opp til tettsteder i Norge, der bydeler /tettsteder blir analyseenhet og man ser etter samvariasjon mellom gradienter av tilgang til friluftsområder, mobilitet, levekår og smittetrykk. Svakheter med en slik oppskalering inkluderer manglende data på husholdningsnivå slik det er skissert i kap.3.

Forventede resultater

1. Økt kunnskap om fordeling av tilgang til grøntområder mellom bydelene og delbydelene
2. Bedre kunnskap for planlegging og utvikling av grøntområdene
3. Kunnskap til beboere i bydelene om verdien av og tilgang til friluftskvaliteter og naturgoder i form av lett tilgjengelige digitale kart som kan brukes av skoler mm.
4. Verdsetting av aktivitetstid (brukerfrekvens) i friluftsområder vil angi nytteverdi i kroner for total anslått tidsbruk per bydel i friluftsområder. Vi ser for oss at dette anslaget kan brukes av frivillige organisasjoner og etater med ansvar for forvaltning som argumenter overfor lokalpolitikere for å rettferdiggjøre bevilgninger til bydelene for utvikling og vedlikehold av grøntområder
5. Dokumentere betydningen av «grønne tilfluktsrom» for bydelen i forbindelse med pandemi og klimaendring. Forbedre kunnskapsgrunnlaget om grønnstrukturens rolle i beredskapsplanlegging og kommuneplanens arealdel

Prosjektskissen ble sendt til vurdering hos Miljødirektoratet. Miljødirektoratet har fremmet et forslag til områdesatsingene i Oslo om å igangsette utredning av behov for et kunnskapsprosjekt om bruk av grøntområder. En arbeidsgruppe ble opprettet og de vurderer om kunnskapen bør rettes mer spesifikt inn mot de spesielle behovene i levekårsutsatte områder. De vurderer også om det er behov for å samle og utvikle kvalitativ kunnskap om drivere og hindringer for bruk av grøntområder blant innbyggere som scorer lavt i forhold til inntekt spesielt. Det er sannsynligvis behov for å fokusere på delbydeler med flerkulturell befolkning med lav inntekt. Mulig igangsetting av et kunnskapsprosjekt og innretning vil bli fremmet som forslag for områdesatsingene i løpet av 2021^[1], og de vil da ta stilling til dette.

^[1] Pers.kom. Morten Thaulow, Miljødirektoratet.

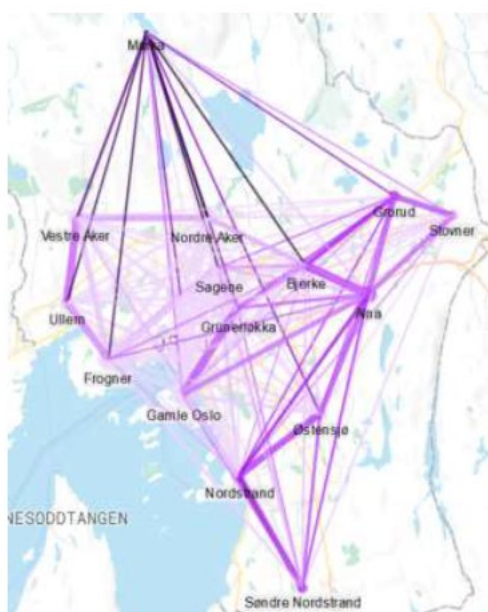
4.2 Regionalt og på kort sikt – undersøkelse av mosjon før, under og etter covid-19 pandemien med treningsappdata i Norges største byer

Bakgrunn

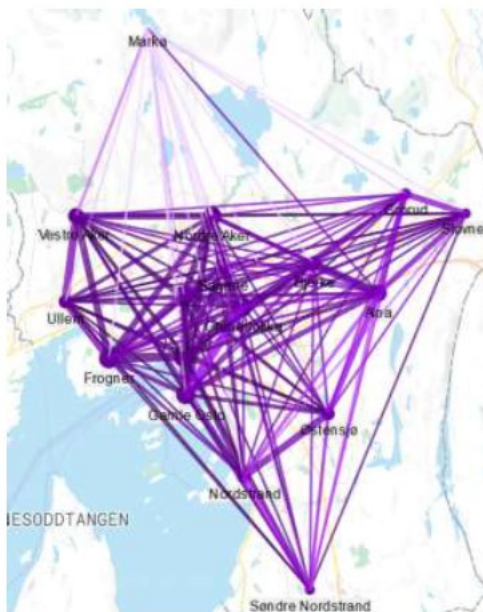
I juni publiserte NINA (Venter m.fl. 2020) en studie som viste en nesten tredobling i bruk av grøntområder i Oslo kommune i de tre ukene etter Covid-19 tiltakene ble innført 12. mars. Det fikk flere presseopplag og oppmerksomhet fra kommunepolitikere¹⁷ og innbyggere¹⁸. Covid-19 tiltakene i 2020 er et naturlig eksperiment i aktivitetspreferanser og NINA har lansert hypotesen om betydningen av fri-luftsområder som «grønne tilfluktsrom»¹⁹ i krisetider.

Oslo Kommunes Beredskapsetat har brukt lokasjonsdata til å vise økt mobilitet til Marka i november (Figur 4.3)

Oversikt uke 46 2020



Oversikt uke 46 2019



Figur 4.3 Økt mobilitet til Marka med bydelsvise mobildata fra Beredskapsetaten Oslo

Kilde: Beredskapsetaten, Oslo Kommune (2020)²⁰

Figur 4.3 viser relativ mobilitet mellom bydeler i Oslo i uke 46 (9-15 november) i 2019 versus 2020. Mobiliteten mellom bydeler i byggesonen var mye høyere i fjor enn i år. Likevel viser fargene en større brukerintensitet mellom bydeler og Marka. Dataen fra Beredskapsetaten viser også den bydelsvise

¹⁷ <https://www.aftenposten.no/norge/i/jd4240/oslofolk-har-brukt-naturen-tre-ganger-mer-enn-vanlig-i-koronakrisen>
<https://www.dagsavisen.no/oslo/oslofolk-har-brukt-naturen-tre-ganger-mer-enn-vanlig-i-koronakrisen-1.1722484>

¹⁸ <https://www.facebook.com/nydalenpark/posts/654638395168905>

¹⁹ <https://forskning.no/miljopolitikk-norsk-institutt-for-naturforskning-partner/vi-bruker-grontomradene-i-byene-mye-mer-i-krisetid/1690578>
<https://forskersonen.no/kronikk-meninger-samfunn/byer-trenger-naturlige-gronne-tilfluktsrom/1737019>

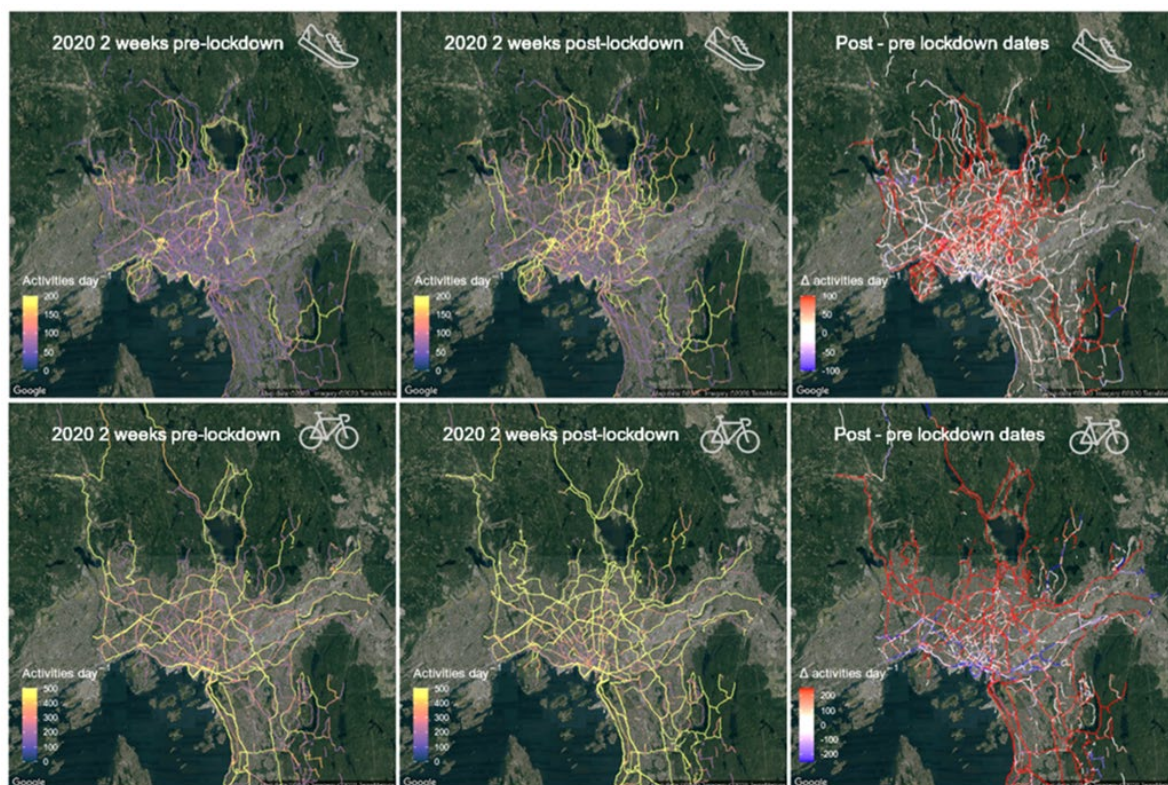
²⁰ Oslo Kommune (2020) Mobilitetsbilde. Rapport uke 46. 20.11.2020. Beredskapsetaten

oppløsningen som er mulig med mobiltelefon-posisjoner levert fra mobilselskapet Telia som brukes av Oslo Kommune.

Begrunnelse

Aktivitetsmønsteret som vises i mobildata og som brukes av Beredskapsstaten - økt bruk av friluftsområder under covid-19 - er i tråd med funn av Venter m.fl. (2020), som brukte Strava data. I denne prosjektskissen foreslår vi å skalere opp analysene for Oslo (Venter m.fl.2020) til Norges største byer. Antall Strava-brukere til fots og syklist utgjorde i 2019 henholdsvis om lag 3 % og 2 % av Norges befolkning. I Oslo utgjorde antall Strava-brukere til fots og pendlere på sykkel henholdsvis om lag 8 % og 4 % av befolkningen i samme år.

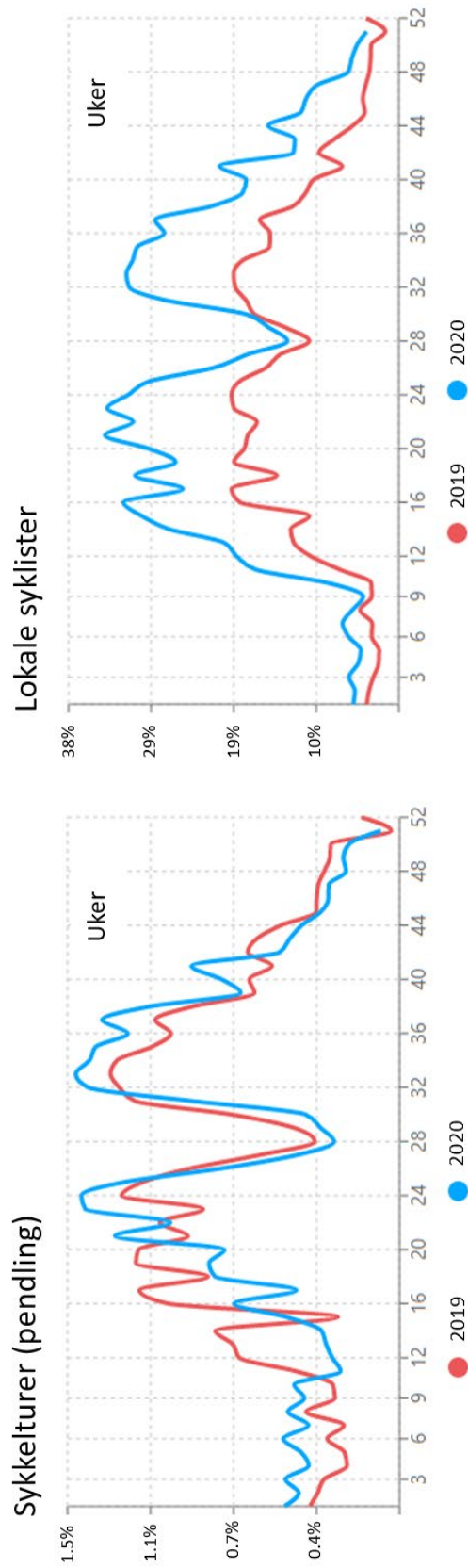
Venter m.fl. (2020) viste at Strava-data kalibrert for total bruk ved hjelp av stitellere kan fylle ut kommunens mobilitetsrapporter, spesielt med en finere inndeling på mobilitet på ulike typer utearealer (Figur 4.4), delt på fritid og jobbmobilitet, til fots og på sykkel.



Figur 4.4 Detaljert mobilitetskartlegging med Strava før og under covid-19 tiltak mars 2020

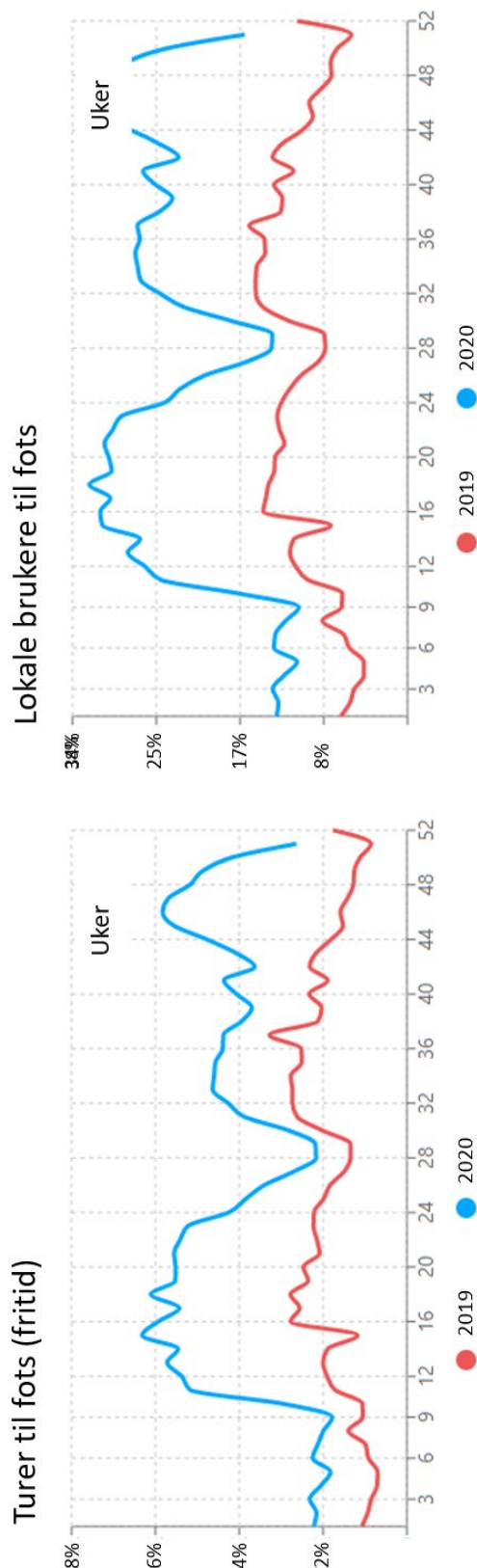
Kilde: Venter m.fl. 2020

NINA er i ferd med å publisere en analyse av aktivitetsmønster for Oslo frem til august 2020, som viser en vedvarende økt bruk av uteområder av Strava-brukere. Med ny tilgang til aldersfordelte data, finner vi også forskjeller i brukermønster. Det er også mulig å vurdere hvordan lock-down tiltakene har endret pendlermønster på sykkel med disse dataene. Siden ulike byer har innført tiltak av ulik grad og til ulike tid, vil man kunne sammenligne aktivitets-responsen på tvers av byer i Norge. Strava-brukere viser seg å være en følsom 'responsindikator' på smittetiltak. Strava-data må riktignok kalibreres og kryssvalideres med andre datakilder før man kan si i hvilken grad de også representerer befolkningen – se neste prosjektforslag for mer detaljer. Men en oppskalering av Strava-analyse kan gjøres raskt og kan representere kvalitative forskjeller i tiltakseffekt mellom byer, og vil hjelpe å belyse kunnskapshull som må fylles i neste omgang (se forslaget i neste avsnitt). Noen eksempler på aktivitetsindikator med Strava-data som NINA abonnerer på fra Strava Metro, vises i Figur 4.5 og 4.6. Tallene er angitt i prosent av totalt antall i 2019 fordi Strava ikke tillater abonnenter å publisere totale brukerfrekvenser.



Figur 4.5 Strava brukere i Oslo pendling med sykkel (i % av totalt antall for 2019)

Kilde: basert på Strava Metro data



Figur 4.6 Andel Strava brukere i Oslo til fots fritidsformål (i % av totalt antall for 2019)

Kilde: basert på Strava Metro data

Strava-data for Oslo viser en reaksjon i pendlermønster ved første nedstenging i mars, men ikke i høst (Figur 4.5). På den annen side viser fritidsmosjon med Strava en vedvarende respons etter nedstenging i mars, og en fornyet effekt av tiltakene siden uke 43 (Figur 4.6).

Med tidsoppløsning på ukesbasis er det mulig å teste nye hypoteser. For eksempel er det antydninger til at responsen i Strava-brukere kommer ved kommunens annonsering, og ikke nødvendigvis ved den formelle dagen for innføring av tiltak. Med den høye tidsoppløsningen i dataene kan dette undersøkes nærmere og muligens belyse evt. forskjeller i informasjonsstrategier mellom byer.

Målsettinger

Sammenligne respons i total fysisk mosjon til covid-19 tiltak i Norges største byer i løpet av året mars 2020 – mars 2021.

Forventede resultater

- Kalibrering av Strava-data mot total bruk av friluftsområder ved hjelp av stitellere i norske byer med over 50 000 innbyggere (10 største).
- Hurtigvurdering av tilgang til stiteller hos kommuner, SNO og NINA (input til prosjektforslag om et prosjekt for nasjonale aktivitetsdata, se neste forslag)
- Byvise kart som viser relativ hyppighet av bruk av ulike arealer i ulike faser av smittevernstilltak
- Vurdere forskjeller per by i aktivitetsrespons på smittevernstilltak fordelt på:
 - alder
 - kjønn
 - aktivitet (til fots, på sykkel, og på ski)
- Vurdere forskjeller i bruk av friluftsområder og analysere om forskjeller er korrelert med ulike tilgjengelighet av grøntområder (bymarker, parker, kyststier)

4.3 Regionalt og på lang sikt: Bruk av lokasjonsdata til friluftslivsregnskap og helsemessige gevinster av tiltak under Regional Handlingsplan for Oslofjorden

Bakgrunn

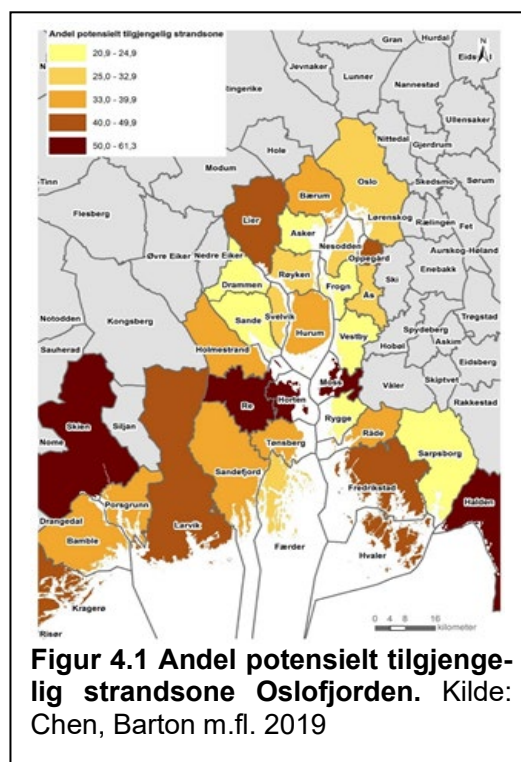
Denne skissen har en horisont på 5-10 år, og skal svare på kunnskapsutfordringer om fysisk aktivitet i kystsonen som reises i forslag til Regional Handlingsplan for Oslofjorden. Skissen er basert på forslag i rapport om verdier av Oslofjorden bestilt av Milljødirektoratet som kunnskapsgrunnlag for Handlingsplanen (Chen, Barton m.fl. 2019).

Begrunnelse

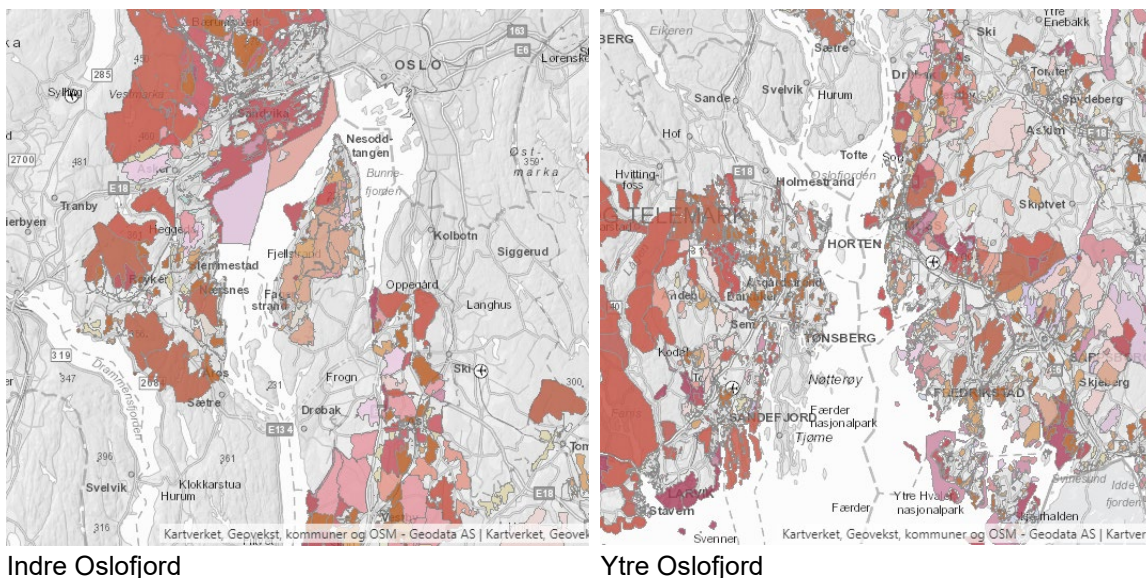
Flere studier i Storbritannia har konkludert med at bostedsnærhet til kyst gir økt fysisk aktivitet når man kontrollerer for tilgang til annen natur (Gascon m.fl. 2017, White m.fl. 2014, Grellier m.fl. 2019). Nye forskningsinitiativer er også igangsatt koblet til konseptet om «Blå treningsstudio («blue.gym»)» (White m.fl. 2016). Et EU-prosjekt på «Blå helse» har laget forskningsdesign for å gi kunnskapsgrunnlag om tiltak for økt tilgang til og kvalitet av vann for friluftsmål (Grellier m.fl. 2017). Den nyeste publikasjonen fra BlueHealth prosjektet vurderer helse-effekter av tilgang blå friluftarealer (Pasanen m.fl. 2019). Pasanen og kolleger understreker betydningen av funnene deres for Englands politikk om å gjøre kystlinjen helt offentlig tilgjengelig (Natural England 2013).

Oslofjorden er Norges mest tettbefolkede kystlinje med mange titalls millioner friluftsdager i turgåing, bading, fritidsfiske og umotorisert båtliv, og utgjør økonomiske verdier på flere titalls milliarder kroner (Chen, Barton m.fl. 2019). Denne studien avdekket imidlertid en stor mangel på data om fysisk aktivitet i strandsonen, og anslagene ovenfor er svært usikre. I tre nøkkelrapporter om kunnskapsstatus for Oslofjorden de siste 5 årene, er det bare viet totalt 8 sider til en beskrivelse av brukerne av Oslofjorden, uten bruk av statistikk (Thaulow og Faafeng 2013). Dette står i skarp kontrast til kunnskap om miljøtilstand i indre og ytre fjord (Salt, 2019; Thaulow og Faafeng, 2013; Walday m.fl., 2018). Mangel på fysiske brukerdata gjør det også umulig å synliggjøre den fysiske helsegevinsten av en ren Oslofjord og tilgang til strandsonen.

Levekårsundersøkelsen til SSB er gjennomført i 2011, 2014 og 2017, 2019 med spørsmål om en rekke friluftaktiviteter i de 12 månedene før undersøkelsen. Det skiller ikke mellom bading i ferskvann og saltvann i disse spørsmålene. Brukerfrekvensdata er ikke tilgjengelig på kommunenivå pga for lite utvalg. Turgåing i strandsonen er avhengig av tilgjengelig strandareal og adkomst gjennom merket kyststi eller uformelle turstier. Det er ikke mulig å bruke Levekårsundersøkelsens data, da denne bare angir turgåing i «skog og fjell» totalt. Det finnes heller ingen systematisk telling av brukere av strandsonen i Oslofjorden.



Det regionale planområdet er stort. Lokasjonsdata fra Strava, kalibrert med data fra mobiltelefoner og evt. stitellere, åpner for en mulighet til å lage brukerstatistikk med oppløsning på grunnkrets nivå i kommuner langs fjorden. Samtidig har de fleste kommunene rundt Oslofjorden gjort en detaljert kartlegging og kvalitativ verdsetting av friluftslivsarealer (Figur 4.2). Det er et nasjonalt mål at alle kommuner skal gjennomføre dette kartleggingsarbeidet ved hjelp av Veileder fra Miljødirektoratet (2014). Det behøves testing av om romlig oppløsning i data som gjør det mulig å kvantifisere brukerfrekvens ned på individuelle friluftsområder. Det er også mulig å teste satellitt-basert telling av strand- og båtbruk. Denne digitale kartleggingen kan danne basis for et kvantitativt aktivitetsregnskap og økonomisk verdsetting av helseeffekter av fysisk aktivitet.



Figur 4.2 Status friluftsområdekartlegging og verdsetting kommuner i Oslofjorden

Kilde: <https://kart.naturbase.no/>

Målsettinger

- Lage et fysisk aktivitetsregnskap og en friluftsindeks for Oslofjorden med kartlegging, kvantifisering og verdsetting av friluftsbruk.

Forventede resultater

1. Oppdatere aktivitetsanslag med SSBs levekårsundersøkelse 2019. Utrede forbedringer i statistikk-innsamling for å lage aktivitetsregnskap.
2. Kartverktøy og -regnskap for fysisk aktivitet i friluftsområder for kommuner i planområdet.
3. Beregne en friluftslivsindeks, med kommunal oppløsning rundt Oslofjorden, etter mal fra Naturindeksen.
4. Ved hjelp av aktivitetsregnskap og Helsedirektoratets reviderte Veileder om helseeffekter i samfunnsøkonomiske analyser:
 - a. anslå regional helsegevinst av tilgang til Oslofjorden
 - b. anslå økonomisk verdi av friluftaktivitet og helsegevinster

Aktiviteter

1. Brukerdata fra Levekårsundersøkelsen

SSBs Levekårsundersøkelse antyder at det er mulig å følge trender i friluftsbruk. Vi foreslå spesielt følgende endringer mht. å følge tiltaksimplementering i Oslofjorden over tid:

- øke utvalgsstørrelsen i kommunene i studieområdet slik at trender for enkeltkommuner kan utarbeides
- fokusere spørsmål spesielt på friluftsliv i saltvann
- inkludere spørsmål om alternativ bruk av tid ift. friluftaktiviteter i fjorden. Dette vil gjøre det lettere å skille trender i bruk som skyldes miljøtilstand eller tilrettelegging i strandsonen, fra andre drivkrefter i samfunnet utenfor strandsonen.

Brukerkartlegging med satellittdata

Det er i økende grad mulig å bruke satellittdata for å kartlegge antall personer som bruker strandsonen. Til forskjell fra friluftsbruk i skog, vil satellittdata fra Copernicus-satellittene kunne identifisere båter og til og med personer i åpent lende. Det finnes allerede noen års erfaring fra telling av dyrebestander med fjernmålingsdata²¹. Dette kan gjøres med maskinlæringsmetoder og kunstig intelligens. Satellitt-bilder har tilstrekkelig oppløsning til å identifisere antall båter og personer som oppholder seg i strandsonen. Høyoppløselige satellitt-data (30cm) har imidlertid en kostnad som anslagsvis kan være ca. 500 km²@14\$/ km². Effektive metoder for manuell digital telling kan brukes for å begrense tidskostnadene²². Metoder må utvikles for brukertelling som ivaretar personvernet.

Brukerkartlegging med aktivitets-applikasjoner

Treningsapplikasjoner som Strava kartfester friluftsbrukernes mosjonsformål. NINA abonnerer på Strava-data for hele Norge. Andelen mosjonister og Strava-brukere er en brøkdel av alle mosjonister og friluftsbukere. Ved å ha mekaniske tellere på representative steder (stier, passeringer), kan de romlige dataene fra Strava kalibreres og brukes til å kvantifisere bruk i friluftsområder. Videre kan Strava-data også kalibreres for total bruk på større områder med mobildata. Strava-dataene kartlegger også båtbruk i strandsonen (hovedsakelig padling).

Se forslag i avsnitt 4.4 nedenfor om et dedikert kalibreringsprosjekt på nasjonalt nivå for aktivitetsdata.

Brukerkartlegging med GSM mobiltelefoner

På grunn av betydningen av friluftsliv for en handlingsplan, og mangelen på romlig oppløsning i dagens statistikk for friluftslivsbruk av Oslofjorden, foreslår vi testing av en ny metode for å kartlegge brukerhyppighet av strandsonen. Mobiloperatørene Telia og Telenor tilbyr bruk av mobiltelefondata for slike analyser. Et av deres standard-produkter er å identifisere på grunnkrets nivå hvor en telefon befinner seg. De har regler som bare gir ut aggregerte data, dvs. at alle data må bestå av minimum 20 individer. Det finnes rutiner for aggregering av data både i tid og rom for å sørge for å oppfylle dette kravet, som samtidig sikrer maksimal informasjon for analyser. Selskapene har egne metoder for å skalere opp sine tall slik at en får opplysninger om totalt antall personer. Sammen med data om variasjoner i klima, vil dette gi oss et godt nok grunnlag for simulering av besøksmønstre.

For strandsonen ville grunnkrets nivå etter vår mening gi en god nok oppløsning til å identifisere hvor man reiser til. Litt avhengig av hvordan man avgrensner området, finner vi 488 badestrender fordelt på 249 grunnkretser. For starten på reisen vil antagelig kommune, og for Oslo større bydeler, gitt et godt

²¹ f.eks. <https://www.skywatch.com/blog/monitoring-animal-populations-from-space>

²² f.eks. <https://collect.earth>

nok grunnlag for å estimere reiseavstand. Det vil også gjøre det mulig å beregne nytten av disse områdene basert på reisekostnadsmetoden. Prismodellen for mobil lokasjonsdata gjør det utfordrende for kommuner å få tilgang til slike data. Telenor opplyser å ha grunnkretser som en fast rapporteringsenhet. Basert på uforpliktende anslag fra mobiloperatør, anslår Chen, Barton m.fl. (2019) en kostnad på nærmere 4 millioner kroner per år for rapportering av antall abonnenter som oppholder seg i grunnkretser med friluftsområder i planområdet for Oslofjorden. Det er relativt beskjedne investeringer ift. ressurser som er brukt på testing og overvåkning av covid-19 smittesituasjonen. Beredskapetsetaten i Oslo Kommune anslår årlige utgifter på 1,9 millioner kroner for sine mobilitetsdata²³.

Se diskusjon i kapittel 1 om kostnader for lokasjonsdata fra mobiloperatører og behov for samordning av innkjøp av offentlige etater.

²³ Pers. kom. Beredskapetsetaten Oslo Kommune

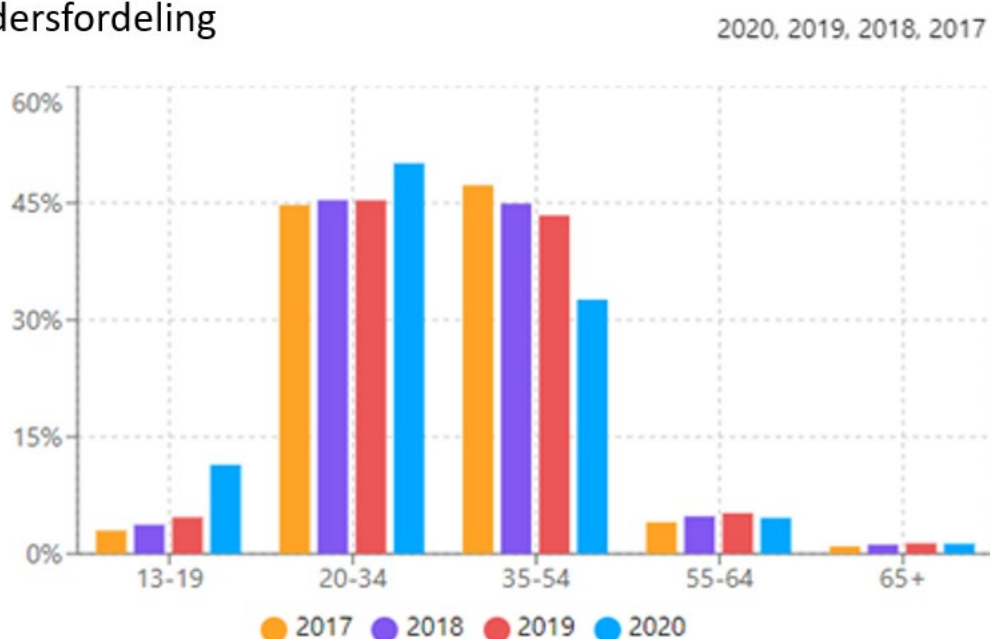
4.4 Nasjonalt og på kort sikt: Data-integrering og krysskalibrering for å oppnå et nasjonalt datasett over fysisk aktivitet

Bakgrunn

Siden vi publiserte Venter m.fl. (2020a) er det kommet ny informasjon som stiller spørsmål med representativiteten til treningsapper i forhold til befolkningen som helhet. Fysisk aktivitet hos brukere av treningsappen Fitbit²⁴ viser reduksjon i mobilitet under covid-19, tilsynelatende motsatt fra endring i mobilitet til Strava-brukere i Oslo i mars 2020. Hvorfor? Forklaringen kan ligge i ulikheter i kjønn, alder og treningsvaner til de ulike brukersegmentene for ulike applikasjoner.

Strava brukerdata for Oslo viser en nedgang i aldersgruppen 35-54 i 2020, sammenlignet med tidligere år. Samtidig har det vært en oppgang i aldersgruppen 13-19 og 20-34 (Figur 4.7).

Aldersfordeling

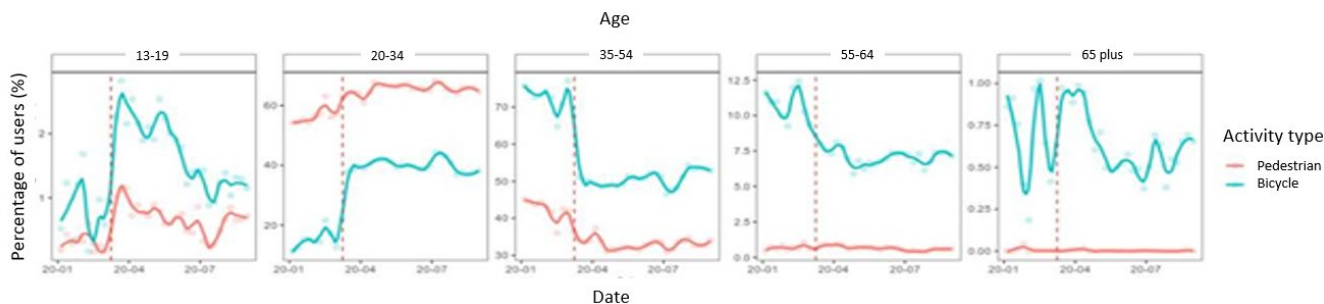


Figur 4.7 Forskjeller i Strava bruk totalt per aldersgruppe i 2020 versus 2019

Kilde: Strava Metro

Fitbit-data antyder at menn i aldersgruppen 50-66 år beveger seg mer. Det er i tråd med trender i Strava brukerdata. De nye aldersfordelte Strava-tallene antyder en reduksjon i mobilitet for gruppen 35-50 år, mens aldersgruppen 13-34 år øker sin mobilitet (Figur 4.8, neste side).

²⁴ <https://forskning.no/sykdommer-trening-virus/nordmenn-beveger-seg-mindre-enn-for-koronaen--men-sover-mer/1773036>



Figur 4.8 Forskjeller i Strava mobilitet per aldersgruppe før under og etter smittevernstiltak i Oslo Kilde: Strava Metro bearbeidet i Venter m.fl (under publisering)

En hypotese som forklarer forskjellen i tallene for Fitbit og Strava-brukere, er at de fanger hhv. best de som trener inne og ute. Strava-brukere er også noenlunde representative for en større gruppe som går tur, som vi ser av sammenligning med stitellere (se Venter m.fl., 2020a).

Videre er mors og fars gjennomsnittlige fødealder i Oslo hhv. 32.8 og 35.2 år²⁵. Dvs. aldersgruppen av voksne som ble påvirket mest av hjemmeskole og karantene hjemme for barn er aldersgruppen 35-54. Strava-tallene antyder en hypotese om at selv for de treningsaktive har nedstengningene påvirket denne gruppen uforholdsmessig. Det er også en bemerkelsesverdig forskjell i fordeling mellom aktivitetsformer for Strava-brukere, der trening til fots dominerer i aldersklassen 20-34 år, men trening på sykkel dominerer andre aldersklasser. Dette synes å underbygge hypotesen om at familiesituasjon med små barn også kan påvirke aktivitetsmønster. Dette er verdt å undersøke nærmere med spørreundersøkellesdata, gitt betydningen dette har for aktivitetsmønster.

Ingen av treningsappene utgjør representative utvalg av befolkningen på tilsvarende måte som f.eks. den nasjonale levekårsundersøkelsen. Men den gode tidsoppløsningen i Strava-data mer enn antyder demografiske forskjeller i fysisk aktivitet før, under og etter covid-19 tiltak som begrunner behovet for mer grundig analyse. Vi foreslår nedenfor et prosjekt som skal gi helse- og miljøforvaltningen et nasjonalt datasett for fysisk aktivitet som vil kunne være et kvalitetssikret grunnlag for tiltaksanalyser, regnskap og indikatorer på lang sikt.

Begrunnelse

Mens GSM og mobile applikasjoner som Strava fanger utendørs fysisk aktivitet som rekreasjon og pendling, kan bærbare aktivitetssensorer som Fitbit gi viktige utfyllende data om innendørs aktivitet. Under Covid-19-pandemien, målte Fitbit for eksempel en global reduksjon i aktivitet på tvers av brukerbasen (inkludert Norge) (Fitbit, 2020), mens Strava-data viser en tredobling av utendørsaktiviteten i Oslo (Venter m.fl. 2020a). Dette viser at disse datasettene sannsynligvis har forskjellige brukere og måler forskjellige typer aktivitet. Det fremhever viktigheten av sosio-demografisk kalibrering av slike data. Det er mulig i en befolkning å bevege seg mindre i løpet av arbeidsdagen (Fitbit-måling), men likevel øke sin fritidsaktivitet (Strava-måling).

Stordata om fysisk aktivitet har viktige skjevheter som må korrigeres før man kan trekke meningsfulle konklusjoner om fysisk aktivitet i hele befolkningen. Stordata fra ulike kilder representerer fremdeles bare ulike utvalg av befolkningen. Avhengig av typen datakilde (f.eks. Strava versus f.eks. GSM fra Telia), vil dataene representere et visst lag av befolkningen. Dette gjelder selv når f.eks. Strava-data dekker en stor andel av befolkningen. For eksempel utgjør antall Strava-brukere som registrerer turer til fots, anslagsvis 8% av Oslos befolkning.

²⁵ SSB. <https://www.ssb.no/statbank/table/05530/> Tabell for foreldrenes gjennomsnittlige fødealder

Det er flere typer skjevheter i aktivitetsnivå som må korrigeres. Demografi (kjønn, alder) er spesielt viktig å korrigere for i epidemiologiske anvendelser. I det følgende er Strava brukt som eksempel, men mulige skjevheter vil gjelde for GSM, Fitbit eller andre mobilbaserte datasett:

Mulige skjevheter ('biases'):

- **Absolutt aktivitet** - er tallene for mengde aktivitet på et gitt tidspunkt og område representative for det faktiske aktivitetsnivået? Ved bruk av stitellere langs mye brukte merkede stier, fant Venter m.fl. 2020a at forholdet mellom Strava og totale antall brukere varierer fra ca. 1:30 til 1:40. For hver Strava-bruker er det mao omtrent 35 ekstra ikke-Strava-brukere på et gitt løypesegment.
- **Aktivitetstype fordeling** - er aktivitetsnivåer skjevt fordelt på en bestemt aktivitetstype, for eksempel pendling, fritid, tur, sykling, treningsstudio osv.? Strava-data viser sterk bruk blant sykkelmiljøene og kan derfor vise høyere andel sykkelaktivitet (i forhold til fotgjengere) enn man ville observert i befolkningen som helhet. Tilsvarende er Strava primært en treningsapp og vil derfor være rettet mot fritidsaktiviteter i uteområder, sammenlignet med trening innendørs eller pendling til fots eller sykkel som ikke logges som trening.
- **Romlig fordeling** - er aktiviteter representativt fordelt på et gitt område eller arealbruk? Strava-brukere representerer et samfunnslag som er interessert i trening og å dele trenings-turer og -resultater. Derfor er det mer sannsynlig at de registrerer aktivitet i skogen eller de viktigste sykkelstiene. Fordelingen av Strava-aktivitet i rommet vil være fordelt mot disse arealene, mens det i befolkningen som helhet kan være mer aktivitet i byparker (innbyggere som bare tar en tur i parken).
- **Tidsfordeling** - er aktiviteter representativt fordelt ift. bestemte ukedager eller sesonger? Strava-brukere kan ha en tendens til å utføre like mye aktivitet i uken som i helgen, mens i virkeligheten vil flertallet av mennesker som ikke driver kondisjonstrening, utføre det meste av sin fritid i helgene.
- **Aldersfordeling** - er alder på brukere fordelt mot bestemte aldersklasser? Strava-brukere er noe yngre enn befolkningen som helhet. Yngre mennesker har større sannsynlighet for å bruke teknologier som smarttelefoner for å logge trening. Derfor kan eldre aldersklasser være underrepresentert i Strava-data.
- **Kjønnsfordeling** - er kjønnsfordelingen representativ? Strava kan være mer populært blant menn sammenlignet med kvinner, mens det i virkeligheten er like sannsynlig at menn og kvinner er fysisk aktive utendørs.
- **Levekårsfordeling** – er sosio-økonomisk status representativt fordelt i forhold til befolkningen? Strava-brukere er i et segment av befolkningen som har råd til mobiltelefoner, treningsklokker, har fritid og tilgang til friluftsområder. Vi observerer sannsynligvis ikke treningsaktivitet blant husstander med lavest inntekt med Strava-data.

Mål og forventede resultater

Gitt de potensielle skjevhetene i stordata, tar vi sikte på å bruke alle tilgjengelige datasett om fysisk aktivitet i Norge til å utvikle et sammenhengende og kalibrert datasett for hele landet.

Vi forventer å levere følgende resultater:

- Datainnsamling og krysskalibreringsarbeidsflyt med tilhørende programvareskript (f.eks. Python og R)
- Et fullkalibrert datasett med fysisk aktivitet for hele Norge med daglig tidsoppløsning og romlig oppløsning på bydelsnivå (gatesegment for Strava)
- En vitenskapelig publikasjon som dokumenterer kalibreringsprosessen.

Aktivitetsplan skisse

Vi planlegger å samle inn kalibreringsdata i 10 av Norges mest befolkede byer (fig. 4.9). For å gjøre dette, vil vi inkludere følgende data for å stratifisere vår prøvetakingsinnsats i hver by. Datasettene som er tilgjengelige inkluderer:

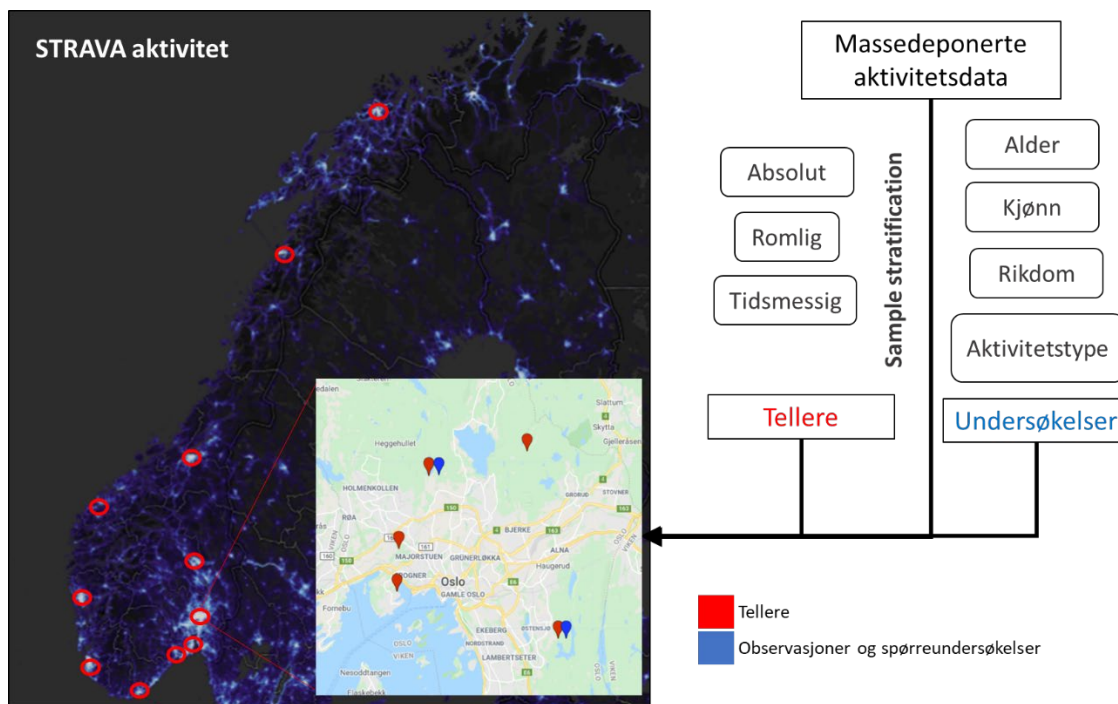
- Strava
- Fastpunkts stitellere
- Observasjonsundersøkelser
- Spørreundersøkelser
- Datasett som for øyeblikket ikke er tilgjengelige, men som kan inkluderes:
 - GSM fra Telia og Telenor
 - Fitbit-data
 - Telledata som eies av kommuner

Supplerende datasett som er nødvendig for å stratifisere kalibreringsprøvetakingen:

- Arealbruk og arealdekke kart levert av SSB og satellittbildeanalyse
- Levekårsundersøkelse-data fra SSB

I hver by vil vi bruke de ovennevnte romlige dataene til å installere 5 tellestasjoner (ved hjelp av stasjoner som NINA og SNO allerede eier). To vil bli plassert i gateløp med høy og lav aktivitet. Tre vil bli fordelt på stier i bymark, bypark og kystsoner. Stasjoner vil registrere antall personer som går forbi hele året.

Spørreskjema og observasjonsundersøkelser vil bli utført på tre steder, hvorav to er samlokalisert med tellestasjonene. Observatører vil rotere mellom steder for å forhindre utvalgsskjevheter. Undersøkelsesstedene vil være stratifisert ift. inntektsområder (f.eks. Øst-Vest Oslo). Undersøkelser vil bli utført på en ukedag og helg i løpet av to uker om våren og to uker om høsten med gjennomsnittlige værforhold - totalt 4 prøvetakingsdager. Observasjonsundersøkelser vil anslå personens alder, kjønn og aktivitetstype. Spørreskjema-undersøkelser vil samle informasjon om de ovennevnte samt inntekt, Strava-bruk, andre mobilitetsapper og friluftslivsvaner.



Figur 4.9. Skjematisk fremstilling av prøvetakingsdesign for krysskalibrering av stordata fra aktivitetsapper som Strava. Kartutsnittet fra Oslo viser de potensielle plasseringene av kalibreringsmålinger.

Samling av kalibreringsdata:

- Spørreskjema og observasjonsundersøkelser
- Installer 2 ekstra tellestasjoner per by

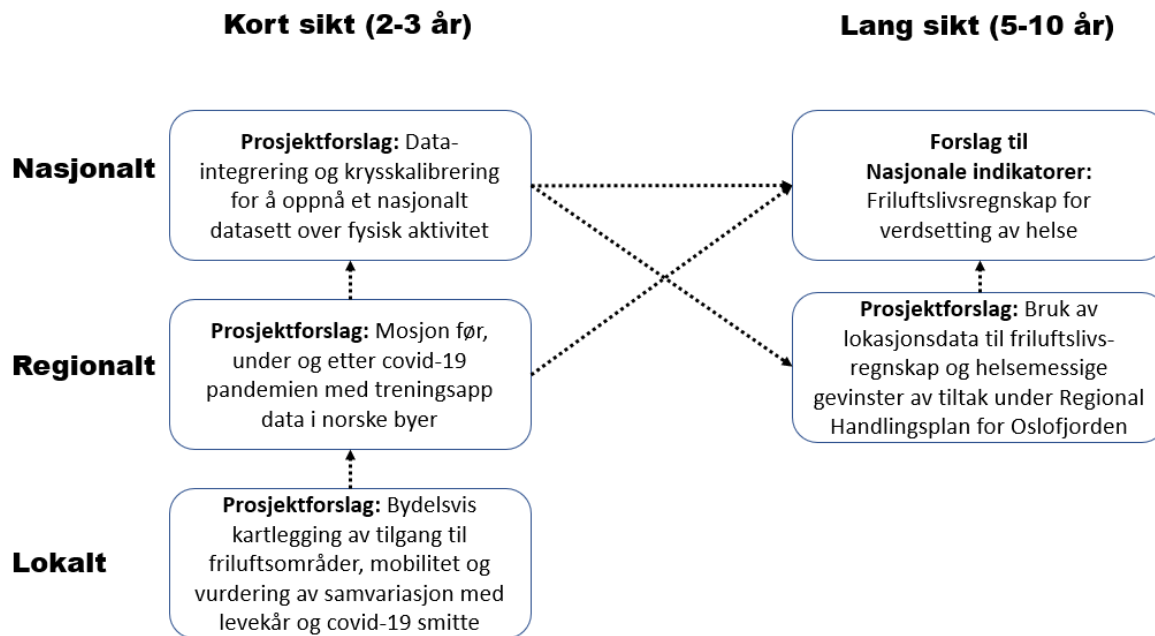
Datakalibrering for hele Norge for 2020 og hindcasting (bare Strava-data):

- Nedlasting og sortering av data fra Strava-servere
- Kalibrering med tellestasjoner
- Kalibrering med undersøkelsesdatasett

Publisering av metode i et vitenskapelig tidsskrift.

4.5 Oppsummering

Vi har i dette kapitlet foreslått en rekke projektskisser som kan gjennomføres individuelt. Lokale og regionale tiltak på kort sikt er likevel designet slik at de bidrar som valideringsdata for tiltak på høyere geografisk nivå og på lengre sikt (Figur 4.1b). Prosjektforslagene bygger trinnvis til arbeid på lengre sikt med implementering av et nasjonal indikatorsett som omtales i neste kapittel.



Figur 4.1b Sammenheng mellom projektforslag for lokale, regionale og nasjonale indikatorer for fysisk aktivitet

5 Forslag til nasjonale indikatorer

I denne delen av notatet har vi i oppdrag å foreslå indikatorer fysisk aktivitet som kan være relevante i nasjonalt arbeid for å følge med på befolkningens fysiske aktivitetsnivå. Forslaget skal illustrere bruk av stordata. Forslaget inkluderer sammenkobling med samfunnsøkonomisk analyse av helsegevinsten fra å gå og aktivitetsvennlig nærmiljø.

Forslaget er utviklet med utgangspunkt i nasjonale rapporteringsbehov tilknyttet nasjonalregnskap og FNs bærekraftsmål, folkehelseloven, Handlingsplan for fysisk aktivitet, og kommunale planleggingsbehov. Vi foreslår at det nasjonale indikatorprosjektet inngår i et nasjonalt regnskap for friluftsakivitet.

5.1 Bakgrunn

NOU 2013:10 «Naturens goder – om verdier av økosystemtjenester» og den siste friluftsmeldingen Meld. St. 18 (2015–2016) (regjeringen.no) understreker at friluftsliv har stor verdi for folkehelsen og har stor betydning for livskvalitet. Rapporten viser blant annet til Bolin og Lindgren (2002) som har beregnet at mangel på mosjon koster det svenske samfunnet 6 mrd. SEK årlig. Kunnskapsstatus om koblinger mellom biomangfold og helse er vurdert av WHO (2015).

Det diskuteres i FNs statistikkdivisjon også hvordan helse kan få en klarere plassering i nasjonalregnskapet, gjennom naturregnskap med verdisetting av friluftsliv (Barton m.fl. 2019). I 2021 er FN ventet å foreslå nasjonalregnskapsstandard for naturregnskap, som bl.a. vil kreve at nasjonale myndigheter og SSB lager regnskap for økosystemer inkludert friluftslivsområder.

Folkehelselovens § 5 sier at kommunen skal ha nødvendig oversikt over helsetilstanden i befolkningen og de positive og negative faktorer som kan virke inn på denne. Dette omfatter fremskaffelse av kunnskap om faktorer og utviklingstrekk i miljø og lokalsamfunn som kan ha innvirkning på befolkningens helse.

Kommuner i Norge har kartlagt og verdsatt friluftsområder etter Miljødirektoratets veileder M98 (2013). Flesteparten av landets kommuner hadde gjennomført dette arbeidet innen 2020. Kartene skal bl.a. brukes i kommuneplanenes arealdel. Kartleggingen vil måtte rulleres om noen år. Brukerfrekvens er bare kartlagt kvalitativt på en skala fra 1-5.

Handlingsplan for fysisk aktivitet 2020-2029 viser til tiltak for gå- og aktivitetsvennlige nærmiljøer skal prioritere *kartlegging av tilgjengeligheten i byer, tettsteder og friluftsområder* Samtidig skal *lokasjonsdata og andre digitale datakilder mer tilgjengelig for kommunene til bruk i planlegging*. Prioriterte tiltak for kunnskapsutvikling og innovasjon skal *Fremskaffe mer kunnskap om hvordan den helsemessige betydningen av grøntområder kan verdsettes med sikte på planlegging*.

Målsettingene med kartlegging av tilgjengelighet av gå- og aktivitetsvennlige nærmiljøer, er sammenfallende med kommunenes Kartlegging og verdsetting av friluftsområder (Miljødirektoratet 2013)²⁶. I kommunale digitale datakilder bør geografisk definisjon av nærmiljøer og friluftsområder harmoniseres i sammenkoblede databaser og felles kartlag i et Geografisk Informasjonssystem (GIS). I rulling/oppdatering av kartdata for friluftsområder bør GIS-baserte indikatorer for tilgjengelighet tas i bruk, samt lokasjonsdata fra mobiltelefoner og apper for kvantifisering av faktisk bruk av friluftsområder. Se foregående prosjektskisse angående validering og krysskalibrering av nasjonale data.

Kvantifisering av brukerfrekvens og statistikk over aktivitetstid i ulike friluftaktiviteter vil gjøre det mulig å gjennomføre samfunnsøkonomisk verdisetting av helsegevinsten. Helsedirektoratet arbeider med

²⁶ <referanse> Naturbase

revisjon av veilederen²⁷ om helseeffekter i samfunnsøkonomiske analyser (Handlingsplan for fysisk aktivitet). Det finnes også internasjonale veiledere som kan brukes til dette, men fortrinnsvis tenker vi oss et prosjekt som demonstrerer hvordan Helsedirektoratets reviderte veileder kan kobles opp mot det nasjonale friluftregnskapet som foreslås her. Man bør også undersøke i hvilken grad data fra nasjonale undersøkelser om georeferert opplevd helse og motivasjon (se f.eks. HUNT) kan kobles til lokasjonsdata.

Vi foreslår at det nasjonale indikatorprosjektet bør inngå i et nasjonalt regnskap for friluftsområder. Et slikt nasjonalt prosjekt vil integrere av statistikk fra nasjonal kartlegging av aktivitetsnivå og helsegevinster med kartlegging og verdsetting av friluftsområder. Dette vil kreve samordning for departementene som har ansvar og respektive etater hos HOD, KMD og KLD. Vi ser for oss at de respektive etatene samarbeider for å involvere kommunenes miljø- og planavdelinger i utvikling av kartdatabase som brukes både til å beregne nasjonale indikatorer.

Valg av indikatorer bør utvikles spesifikt i forhold til formål, for eksempel muligheter for å vurdere områdetiltak på landskapsnivå, relevans for kommuneplanlegging, kommuneplanenes arealdel. Man bør motivere hvordan databaser som brukes til å bygge nasjonale indikatorer også kan sammenstilles på lavere statistikknivåer, for eksempel for behovsvurdering og fordelingseffekter av enkeltprosjekter og arealplanlegging.

Tabell 5.1. Gir en oversikt over foreslåtte nasjonale indikatorer. Indikatorne kartlegges til ulike romlige enheter som kan brukes til å lage ulike statistiske fordelinger av indikatorene per friluftsområde. Statistikken over fysisk aktivitet og helsegevinster 'produsert' per friluftsområde kan aggregeres til grunnkrets, bydel, kommune, fylke, nasjonalt basert på GIS kart over friluftsområder og administrative grenser. Etter tabellen diskuteres hvordan dette kan oppnås med sammenstilling og kalibrering fra flere stordatakilder. Forslagene våre er avgrenset til nasjonale indikatorer for fysisk aktivitet i friluft.

5.2 Data og metoder for indikatorsett

Vi foreslår en arbeidsflyt for å operasjonalisere et nasjonalt regnskapssystem for befolkningens friluftslivsaktivitet, som deretter brukes til å sammenstille nasjonale indikatorer. Dette krever etablering av en arbeidsflyt for datahåndtering og analyse (figur 5.1). Hovedformålet med arbeidsflyten er å utarbeide kalibrert, nøyaktig og innsiktsfull informasjon om hvordan fysisk aktivitet varierer i rom (f.eks. friluftsområder, bydeler, by-land) og tid (daglig til årlig). Dataene kan sammenstilles på forskjellige geografiske nivåer og for ulike tidsperioder for å lage indikatorer og regnskap.

Denne arbeidsflyten er basert på forutsetningen om at selskaper som leverer GSM - Telenor og / eller Telia - og mobilapplikasjonsdata som Strava leveres periodisk og på en kostnadseffektiv måte. Erfaringer med leverandører av data tilsier at denne fasen er tidkrevende å oppnå felles forståelse og forhandle betingelser.

²⁷ Helsedirektoratet (2010) Vunne kvalitetsjusterte leveår (QALYs) ved fysisk aktivitet. Rapport IS-1794. <https://www.helsedirektoratet.no/rapporter/vunne-kvalitetsjusterte-leveaar-qalys-ved-fysisk-aktivitet/Vunne%20kvalitetsjusterte%20leve%C3%A5r%20QALYS%20ved%20fysisk%20aktivitet.pdf/attachment/inline/1e36cb1f-eeab-40e5-a57a-4ad89173760d:9127e23cfe32fc9d00aa0f74416c59a793b48b2b/Vunne%20kvalitetsjusterte%20leve%C3%A5r%20QALYS%20ved%20fysisk%20aktivitet.pdf>

Tabell 5.1 Foreslåtte nasjonale indikatorer for fysisk aktivitet i friluft

Indikatorsett	Beskrivelse
Friluftsområde-kvaliteter	Periodisk oppdatering i kommuner av kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder i https://kart.naturbase.no/ ihht. Miljødirektoratet (2014) M98 Veileder
Fysisk aktivitet	Aktivitetsfrekvens (antall turer) Tidsbruk i aktivitet (antall timer, time-in-path) * *til fots, sykling, på ski, vannbasert (basert på trenings-apper)
Helsegevinst	Quality Adjusted Life Years (QALY) 'produsert' per friluftslivsområder (som funksjon av friluftsliv-aktivitetsnivåer og aktivitetstid)
Risiko-indikatorer relatert til Bærekraftsmål #3 og #11:	Bruksfrekvens av friluftsområder og andre uteoppholdsområder under pandemi-tiltak (ukentlig) Antall persondager eksponering for luftforurensning over grenseverdier (NOX, PM2.5/10) per år Antall persondager eksponering for støy over grenseverdier per år Antall persondager befolkning >70 år eksponert for klimastress (>30 C) per år
Økonomiske indikatorer	Tidsverdi av friluftaktiviteter (MNOK/år) 'produsert' per friluftsområde Økonomisk verdi av unngåtte helsekostnader (MNOK/år) 'produsert' per friluftsområde

Ideelt sett vil telemetridata fra GSM og mobilapplikasjon gå til datalagring på en server lokalisert i Norge eller levert av en tredjeparts tjenesteleverandør som Google Cloud Services. En felles database som kan brukes til krysskalibrering av disse datasettene er nøkkelen til at man kan vurdere representativt utvalg av og indikatorer for befolkningen (fig. 5.1). Imidlertid er dette også det mest krevende arbeidstrinnet som krever videre utredning:

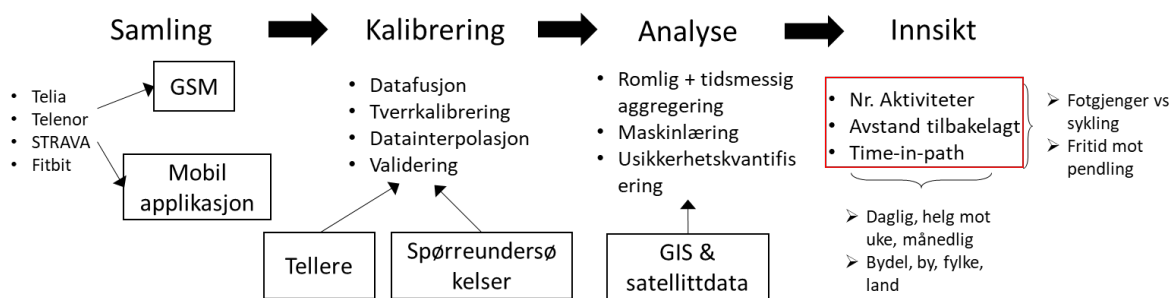
- Kommersielle hensyn begrenser teleoperatørene og app-selskapene vilje til å dele data til offentlige formål uten fortjeneste/til selvkost. Dette tilsier at koordineringsarbeid må gjøres mellom relevante offentlige etater i miljø-, helse- og kommunalforvaltningssektorene. Det bør gjøres et juridisk vurdering av om Statistikkloven kan brukes for foretak som generer data i Norge.
- Leverandør av datalagring må garantere personvern hensyn. Det må gjøres et utredningsarbeid om å garantere sikker integrering av miljø-, helse- og levekårsdata. Det er kostnadseffektivt å tenke en organisering av en «datahub» i samarbeid mellom Folkehelseinstituttet og SSB som i dag har prosedyrer for personvern håndtering tilknyttet forskning og statistikkproduksjon.

Gitt at samling av data er teknisk, administrativt og juridisk mulig, beskriver vi i det følgende veien videre. Som beskrevet i Venter m.fl. (2020a), kan disse dataene kalibreres mot faste tellestasjoner for å få absolutte estimater på fritidsaktivitet sammenlignet med Strava-data.

En annen form for kalibrering som er viktig for sosio-demografisk analyse, er å bruke nasjonalt representative spørreundersøkelser om fysisk aktivitet. Levekårsundersøkelsen til SSB kunne gjøres mer arealrepresentativ ved å øke utvalgsstørrelse og integrere spørsmål om lokal tidsbruk og reisevalg knyttet til bruk av friluftsområder.

Public Health England²⁸ samler effektivt inn slike data, som kan brukes til å korrigere for skjevheter som ligger i stordata fra GSM eller mobile applikasjoner. En viktig fordel med å harmonisere forskjellige geografiske datasett, er at man er i stand til å interpolere over manglende data. For eksempel kan GSM-data brukes til å utlede aktivitet der Strava-data mangler. På samme måte kan Strava-data brukes til å nedskalere GSM-data til høyere romlige oppløsninger (f.eks. gatesegmenter).

De siste trinnene i arbeidsflyten innebærer å samle aktivitetsdataene over rom og tid for å få utarbeide fysiske aktivitetsindekser (figur 5.1). Den romlige aggregeringen vil bli gjort ved hjelp av enten administrative GIS-enheter (f.eks. grunnkretser, bydeler, kommuner, fylker) eller alternative former for områdeavgrønsning (f.eks. friluftsområder, funksjonelle byområder, verneområder). Sistnevnte ville være avledet fra satellittdata. Foreslåtte aktivitetsindikatorer inkluderer det totale antallet aktiviteter eller enkeltreiser per år (start-destinasjonskoblinger), total tilbakelagt avstand og tidsbruk. Tidsbruk per strekning er også informasjon om hastighet og aktivitetsintensitet som er relevant for helseeffektmodeller. Maskinlæringsalgoritmer kan brukes til å skille fritid fra pendlingsaktivitet og fotgjengere fra sykling. Strava-datasettet har allerede disse kategoriene skilt ut basert på brukerdata i mobilappen. Dette kan brukes som et referansedatasett for å kalibrere AI-modeller for å forutsi hvilke typer aktivitet som finnes i GSM-data.



Figur 5.1. Data- og arbeidsflyten for å produsere nasjonale fysiske aktivitetsindikatorer for Norge. Den røde boksen viser koblingen til det bredere konseptuelle rammeverket i figur 4.9. GSM: Global System for Mobile Communications. GIS: Geografiske informasjonssystemer.

De grunnleggende fysiske indikatorene vist i figur 5.1 kan suppleres med tilleggsdata for å produsere nasjonale indikatorer som kan brukes mot kommunale regnskap, overvåking, prognoser og tiltaksanalyser og scenarier (Tabell 5.1). For eksempel kan aktivitetsfrekvens og time-in-path-indikatorer sammenstilles med kartlagte rekreasjonsområder (Tabell 5.2) og brukes i verdisetting av friluftsområder ift. til 'helseproduksjon'.

²⁸https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/374914/Framework_13.pdf

	Environment / natural features	Activity / exposure	Outcome / effects
Input data <u>Spatial scale:</u> * National ** + municipality *** + street segment	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Green space accessibility *** ➢ Green space quality ** ➢ Air pollution ** ➢ Climate *** 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ STRAVA *** ➢ Mobile phone GSM *** ➢ Counter stations *** ➢ Questionnaire surveys ** 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Population density ** ➢ Income status ** ➢ Transport infrastructure ** ➢ Public health – morbidity and mortality **
Benchmark indicators	<ul style="list-style-type: none"> • Recreational trail density • Distance to green space • Green view index (GVI) • Air quality index (AQI) • Thermal stress index (TSI) 	Stratified by pedestrian or cycling <div style="border: 1px solid red; padding: 2px;"> <ul style="list-style-type: none"> • Nr. Activities • Distance travelled • Time-in-path </div>	All expressed as per capita values <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation pressure: e.g. nr. activities per kilometer of available trail • Environmental impact: e.g. nr. activities per km² of protected forest • Health burden: e.g. nr. excess deaths per AQI or TSI
Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> - Incorporate the above indicators into systematic accounting frameworks which quantify the daily/monthly/annual change in a given indicator per county/neighbourhood/street. - Identify temporal anomalies in the above indicators – e.g. how does activity during summer 2020 differ from the benchmark level and how does this relate to environmental and sociological outcomes during this period? - Identify spatial anomalies in the above indicators – e.g. which counties or neighbourhoods have abnormally low activity levels given the environmental and sociological context? 		
Forecasting & scenario testing	<ul style="list-style-type: none"> - Use the calibrated activity data to train machine learning AI models that can predict benchmark indicators given a number of input or explanatory variables - AI models can be used to forecast into the future – e.g. how will activity levels respond to a 1 degC increase in temperature? - AI models can be used for scenario testing – e.g. how will activity levels change if we install a new cycling path, plant more trees, or increase accessibility to green spaces? 		

Tabell 5.1. Konseptuelt rammeverk for å etablere indikatorer, overvåke og forutsi befolkningens fysiske aktivitet ved hjelp av stordata om mobilitet. Den røde boksen gjenspeiler omfanget av de fysiske aktivitetsdata som vil bli avledes fra dataflyten skissert i figur 5.1.

5.3 Tematiske indikatorer

Tematiske indikatorer kan utarbeides med utgangspunkt i politiske vedtatte eller forvaltningsmessige mål. Vi bruker det konseptuelle rammeverket som er skissert i kapittel 3 av Bratman m.fl. (2019) for å skissere fysiske aktivitetsindikatorer som kan være nyttige for forvaltning innen miljø, transport, parker og offentlige helse. Dette er et rammeverk som ofte brukes i miljøepidemiologi for å definere menneskers eksponering for en gitt miljøfare og hvordan dette påvirker relevante helseresultater. Her definerer GSM og mobilitetsdata eksponering - oppholdstid og aktivitet i et gitt miljø. Vi skissere noen effekter som kan måles og overvåkes med supplerende datasett nedenfor. Dette er data NINA har erfaring med og som er lette å eksemplifisere. Det er ikke en uttømmende analyse av mulige sammenkoblinger av mobilitetsdata med forvaltningsspørsmål knyttet til fysisk aktivitet.

5.3.1 Eksponering for luftforurensning

Det første eksemplet er å utvikle en nasjonal fysisk aktivitetsindeks knyttet til store data om luftkvalitet. Flere studier har allerede utforsket hvordan 'crowdsourcet' mobilitetsdata kan brukes til å kvantifisere befolkningens eksponering for luftforurensning (Sun m.fl. 2017, Lee m.fl. 2018). Forskere ved NINA har integrert data fra satellitt- og 'crowdsourcet' luftkvalitetsstasjoner om luftforurensning for å kvantifisere hvordan tidsmessige avvik under Covid-19-nedstenging (Venter m.fl. 2020b) påvirket befolkningsdødeligheten og sykdomsutfall (Venter m.fl. 2020c). Disse analysene var basert på statiske epidemiologiske eksponeringsmodeller. Å integrere mobilitetsdata over Norge vil gjøre det mulig å utvikle mye mer finkornede helseindikatorer for luftkvalitet. Epidemiologer er raskt blitt oppmerksomme på verdien av mobilitetsdata for å få mer nøyaktige beregningsmetoder for eksponering (Nyhan m.fl. 2018).

5.3.2 Varmeeksponering og varmestress

Det andre eksemplet er termisk stress og varmeeksponering, som er et spørsmål som vil bli viktigere med de siste prognosene for klimaendringer. Oslo ventes å bli 5.6 °C varmere i den varmeste sommermåneden innen 2050 selv med Paris-målsettingene (Bastin m.fl. 2019). Innbyggere er utsatt for ekstrem varme i forbindelse med opphold i både inne- og utemiljø, og naturlig nok kan stordata om nabolagegenskaper, fjernmålt temperatur og mobilitet brukes til å kvantifisere denne eksponeringen. Arealdata om grønt (dvs. trær, gress, grønne tak) og blått (innsjøer, elver, dammer) er et viktig aspekt å ta hensyn til i denne forbindelse. For eksempel er effekten av urbane varmeøyer i Oslo blitt kvantifisert ved hjelp av satellittdata for overflatetemperaturen, og dette har vært relatert til bymorfologi, vegetasjonsdekke og dets potensial for å redusere varmerisiko for eldre innbyggere (Venter m.fl. 2020d). Bruk av data om utendørsaktiviteter til utsatte befolkningsgrupper kan øke betydningen av lignende epidemiologiske studier betydelig. Kommunale kart over varmerisiko for eldre fritidsutøvere kan informere byplanleggere om hvor de skal plante trær eller installere vannelementer for å redusere fremtidig varmestress.

5.3.3 Infeksjonsrisiko, sosial distansering og grønne tilfluktssteder under covid-19

Det siste eksemplet er aktuelt i forbindelse med Covid-19-pandemien i 2020-2021. Fysiske aktivitetsdata og mobilitet kan innarbeides i kunnskapsgrunnet samfunnsberedskap og tiltak for å kontrollere epidemier (Meekan m.fl. 2017). GSM-data fra mobiltelefoner ble nylig brukt for å forklare spredningen av Covid-19 i USA (Chang m.fl. 2020). Denne typen tilbakevirkende analyse er avgjørende for planlegging av fremtidige pandemier. Å koble disse mobilitets- og epidemidataene til sosio-demografiske og politiske data kan belyse spørsmål som: Var tiltak knyttet til sosial distansering effektive og eventuelt hvor effektive er de? Hvordan og hvor kan forvaltningen målrette tiltakene for å redusere smitte? Hvordan kan man tilrettelegge urbane grønne områder for sosial distansering? Hvilke befolkningsgrupper er mer utsatt for smittespredning på grunn av begrenset plass til fysisk uteaktivitet? Scenario-analyser kan brukes til å utforske tiltaksutforming for fysisk aktivitet i offentlige rom, som f.eks. åpning av sykkelstier. For eksempel brukte Hong m.fl. (2020) Strava-data for å vise at installasjon av nye sykkelstier i Skottland økte sykkelaktiviteten med opptil 18 %.

5.4 Oppsummering

I kapittel 5 har vi skissert nasjonale indikatorer for fysisk aktivitet i friluft. Vi diskuterer hvordan implementering av disse indikatorene er teknisk mulig. Vi understreker samtidig at de viktigste hindringene for gjennomføring er tilknyttet behovet for samarbeid mellom offentlige brukere av mobilitetsdata, avklaring av det offentliges juridiske rettigheter til bruk av mobilitetsdata for samfunnsformål, økonomisk forsvarlige avtaler med dataleverandører, og samarbeid blant offentlige etater om personvernsvorsvarlig og kostnadseffektiv dataintegrasjon.

6 Konklusjoner

I kapittel 1 skisserte vi politisk motivasjonen, juridisk grunnlag, og forvaltningsmessige begrunnelsene for å utvikle nasjonale indikatorer for fysisk aktivitet. Vi har argumentert for hvordan FNs bærekraftsmål spesielt tilknyttet byutvikling, folkehelseloven og Handlingsplan for fysisk aktivitet (2020-2029) peker mot en integrering av kunnskap om friluftsområder, mobilitet, fysisk aktivitet og folkehelse. Vi har knyttet dette til behovet for verktøy for kommunal planlegging og tiltaksanalyser. Ser vi dette i pandemi-perspektivet fra 2020-2021, er det også mulig å begrunne bruken av stordata i kommunal samfunnsberedskap.

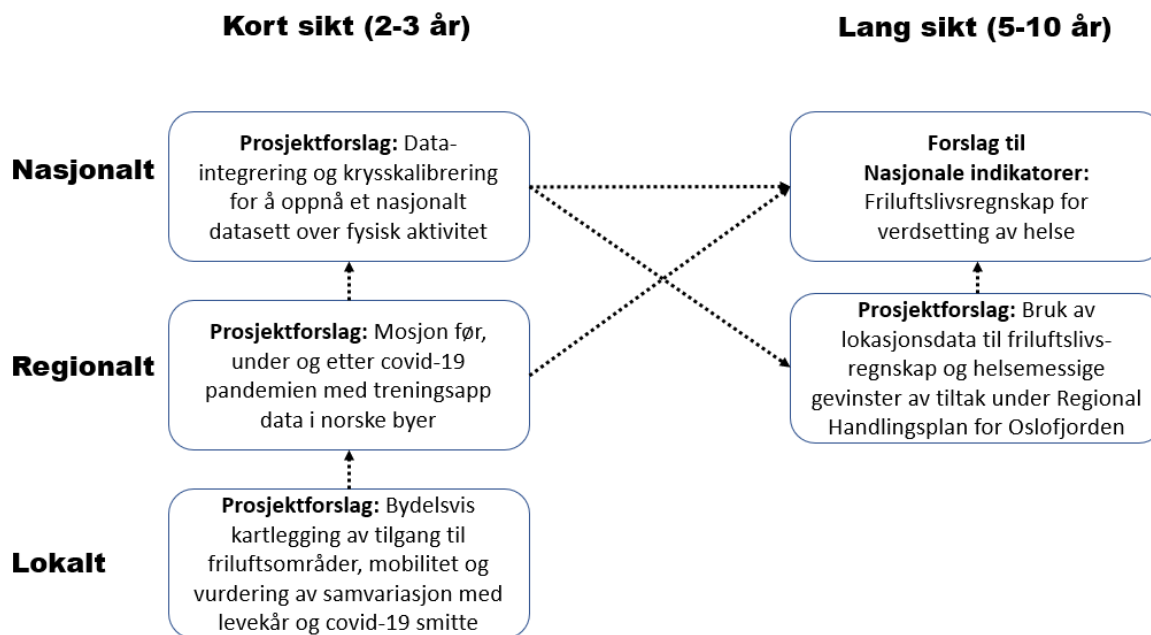
I kapittel 2 presenterte vi hovedtyper av stordata. Vi sorterer datakildene i mer eller mindre egnet for kartlegging av fysisk aktivitet. Vi baserer dette på skjønnsmessig vurdering av fordeler og ulemper diskutert i kapitlet vedørende tilgjengelighet, kostnad, personvern, presisjonsnivå. Alle metodene har svakheter og styrker avhengig av formål. I bestemte sammenhenger vil det være optimalt å kombinere ulike datakilder som utfyller hverandre svakheter, evt. gjør det mulig å kalibrere.



Figur 1.2. Potensielle typer av stordata for å måle fysisk aktivitet i befolkningen. Blå bokser angir hovedtyper av data, og brune bokser angir datatyper som har størst potensial for å utvikle indikatorer for å måle fysisk aktivitet i befolkningen. Til høyre angir tradisjonelle data som kan brukes for å validere stordata.

I kapittel 3 beskrev vi en strategi for sammenkobling av egenskaper ved uteområder, fysiske aktivitetsdata, beregninger av eksponering til uteområde-kvaliteter og helseeffekter. Vi har vist hvordan eksisterende kartlegging og verdisetting av friluftsområder som gjennomføres av kommuner, kan kobles med stordata for mobilitet og epidemiologiske modeller for å vi kommuner nye analyseverktøy for planlegging og tiltaksanalyse. Data-integreringsstrategien er samtidig en plattform for sammenstilling av kommunale data til nasjonale indikatorer.

I kapittel 4 skisserer vi fire prosjekter som demonstrerer anvendelse av stordata for fysisk aktivitet på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå på kort og lang sikt. Prosjektskissene bygger på hverandre og er en del av en strategi for utvikling av nasjonale indikatorer på lang sikt (5-10 år).



Figur 4.1 Sammenheng mellom prosjektforslag for lokale, regionale og nasjonale indikatorer for fysisk aktivitet

I kapittel 5 skisserer vi nasjonale indikatorer for fysisk aktivitet i friluft. Vi diskuterer hvordan implementering av disse indikatorene er teknisk mulig.

Tabell 5.1 Foreslåtte nasjonale indikatorer for fysisk aktivitet i friluft

Indikatorsett	Beskrivelse
Friluftsområde-kvaliteter	Periodisk oppdatering i kommuner av kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder i https://kart.naturbase.no/ ihht. Miljødirektoratet (2014) M98 Veileder
Fysisk aktivitet	Aktivitetsfrekvens (antall turer) Tidsbruk i aktivitet (antall timer, time-in-path) * *til fots, sykling, på ski, vannbasert (basert på trenings-apper)
Helsegevinst	Quality Adjusted Life Years (QALY) 'produsert' per friluftslivsområde (som funksjon av friluftslivs-aktivitetsnivåer og aktivitetstid)
Risiko-indikatorer relatert til Bærekraftsmål #3 og #11:	Bruksfrekvens av friluftsområder og andre uteoppholdsområder under pandemi-tiltak (ukentlig) Antall persondager eksponering for luftforurensning over grenseverdier (NOX, PM2.5/10) per år Antall persondager eksponering for støy over grenseverdier per år Antall persondager befolkning >70 år eksponert for klimastress (>30 C) per år
Økonomiske indikatorer	Tidsverdi av friluftslivsaktiviteter (MNOK/år) 'produsert' per friluftslivsområde Økonomisk verdi av unngåtte helsekostnader (MNOK/år) 'produsert' per friluftslivsområde

Vi understreker samtidig at de viktigste hindringene for gjennomføring er tilknyttet behovet for samarbeid mellom offentlige brukere av mobilitetsdata, avklaring av det offentliges juridiske rettigheter til bruk av mobilitetsdata for samfunnsformål, økonomisk forsvarlige avtaler med dataleverandører, og samarbeid blant offentlige etater om personvern/forsvarlig og kostnadseffektiv dataintegrasjon.

7 Referanser

- Althoff, T., White, R.W., Horvitz, E., 2016. Influence of Pokémon Go on Physical Activity: Study and Implications. *J Med Internet Res* 18, e315. <https://doi.org/10.2196/jmir.6759>
- Barton, D.N., Gulsrud, N., Kabisch, N., Randrup, T.B., 2020. Urban open space valuation for policy-making and management, in: *Urban Open Space Governance and Management*. Routledge.
- Barton, D.N., Obst, C., Caparrós, A., Dadvand, P., Fenichel, E., Yale, U., Hein, L., McPhearson, T., Zulian, G., 2019. Discussion paper 10: Recreation services from ecosystems. Paper submitted to the Expert Meeting on Advancing the Measurement of Ecosystem Services for Ecosystem Accounting, New York, 22-24 January 2019 and subsequently revised. Version of 25 March 2019. Available at https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/discussion_paper_10_-_recreation_services_final_0.pdf.
- Barton et al. - Recreation services from ecosystems.pdf, n.d.
- Bastin, J.-F., Clark, E., Elliott, T., Hart, S., Hoogen, J. van den, Hordijk, I., Ma, H., Majumder, S., Manoli, G., Maschler, J., Mo, L., Routh, D., Yu, K., Zohner, C.M., Crowther, T.W., 2019. Understanding climate change from a global analysis of city analogues. *PLOS ONE* 14, e0217592. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217592>
- Bearman, P., Reich, A., Neckerman, K., n.d. How Wearable Devices Can Promote the Culture of Health 34.
- Bratman, G.N., Anderson, C.B., Berman, M.G., Cochran, B., Vries, S. de, Flanders, J., Folke, C., Frumkin, H., Gross, J.J., Hartig, T., Kahn, P.H., Kuo, M., Lawler, J.J., Levin, P.S., Lindahl, T., Meyer-Lindenberg, A., Mitchell, R., Ouyang, Z., Roe, J., Scarlett, L., Smith, J.R., Bosch, M. van den, Wheeler, B.W., White, M.P., Zheng, H., Daily, G.C., 2019. Nature and mental health: An ecosystem service perspective. *Science Advances* 5, eaax0903. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aax0903>
- Calabrese, F., Ferrari, L., Blondel, V.D. %J A. computing surveys, 2014. Urban sensing using mobile phone network data: a survey of research 47, 1–20.
- Chang, S., Pierson, E., Koh, P.W., Gerardin, J., Redbird, B., Grusky, D., Leskovec, J., 2020. Mobility network models of Covid-19 explain inequities and inform reopening. *Nature* 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2923-3>
- Chen, Y., Liu, X., Gao, W., Wang, R.Y., Li, Y., Tu, W. %J U.F., Urban Greening, 2018. Emerging social media data on measuring urban park use 31, 130–141.
- Cimburowa, Z., Barton, D.N., 2021 Testing GIS data-driven mapping and valuation of recreation areas in Oslo (NINA Report 1931). Norwegian Institute for Nature Research.
- Foster, D., Linehan, C., Kirman, B., Lawson, S., James, G., 2010. Motivating physical activity at work: using persuasive social media for competitive step counting. Presented at the Proceedings of the 14th international academic MindTrek conference: envisioning future media environments, pp. 111–116.
- Fyhri, A., Ingebrigtsen, R., Ciccone, A., Meyer, S.F., 2018. Trygghet og mobilitet gjennom døgnet—sluttrapport.
- Gao, Y., Skutsch, M., Paneque-Gálvez, J., Ghilardi, A., 2020. Remote sensing of forest degradation: a review. *Environ. Res. Lett.* 15, 103001. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abaad7>
- García-Palomares, J.C., Gutiérrez, J., Mínguez, C. %J A.G., 2015. Identification of tourist hot spots based on social networks: A comparative analysis of European metropolises using photo-sharing services and GIS 63, 408–417.
- Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., Moore, R., 2017. Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sensing of Environment* 202, 18–27. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031>
- Grimsrud, K.M., Barton, D.N., Navrud, S., Lindhjem, H., 2020. Verdsetting av naturgoder i FNs naturregnskap. *Samfunnsøkonomen* 19.
- Guilarte, Y. P., B. D Quintáns. 2019. Using Big Data to Measure Tourist Sustainability: Myth or Reality? *Sustainability* 11(20), 5641.
- Gundersen, V., Frivold, L.H., Myking, T., Øyen, B.-H., 2006. Management of urban recreational woodlands: The case of Norway. *Urban Forestry & Urban Greening* 5, 73–82. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2006.06.003>
- Gundersen, V., Hagen, D., Eide, N.E., Rød-Eriksen, L., 2018. Sårbarhetsvurdering av ferdselslokalteter på Hjerkin.
- Havinga, I., Bogaart, P.W., Hein, L., Tuia, D., 2020. Defining and spatially modelling cultural ecosystem services using crowdsourced data. *Ecosystem Services* 43, 101091. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101091>

- Hong, J., McArthur, D.P., Livingston, M., 2020. The evaluation of large cycling infrastructure investments in Glasgow using crowdsourced cycle data. *Transportation* 47, 2859–2872. <https://doi.org/10.1007/s11116-019-09988-4>
- How Wearable Devices Can Promote the Culture of Health [WWW Document], n.d. . INCITE. URL <https://incite.columbia.edu/publications-old/2019/3/19/how-wearable-devices-can-promote-the-culture-of-health> (accessed 12.21.20).
- Jankowska, M.M., Schipperijn, J., Kerr, J., 2015. A framework for using GPS data in physical activity and sedentary behavior studies. *Exercise and sport sciences reviews* 43, 48–56. <https://doi.org/10.1249/JES.0000000000000035>
- Kadhim, N., Mourshed, M., Bray, M., 2016. Advances in remote sensing applications for urban sustainability. *Euro-Mediterr J Environ Integr* 1, 7. <https://doi.org/10.1007/s41207-016-0007-4>
- Karthikeyan, L., Chawla, I., Mishra, A.K., 2020. A review of remote sensing applications in agriculture for food security: Crop growth and yield, irrigation, and crop losses. *Journal of Hydrology* 586, 124905. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2020.124905>
- Kristoffersen, S.T., Stjulstad, F., 2018. Personvernutfordringer ved bruk av stordata i norsk offentlig sektor. Universitetet i Agder; University of Agder.
- Lee, K., Sener, I.N., 2019. Understanding Potential Exposure of Bicyclists on Roadways to Traffic-Related Air Pollution: Findings from El Paso, Texas, Using Strava Metro Data. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16, 371. <https://doi.org/10.3390/ijerph16030371>
- Ma, L., Liu, Y., Zhang, X., Ye, Y., Yin, G., Johnson, B.A., 2019. Deep learning in remote sensing applications: A meta-analysis and review. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 152, 166–177. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2019.04.015>
- Massoni, E.S., Barton, D.N., Rusch, G.M., Gundersen, V. %J E.S., 2018. Bigger, more diverse and better? Mapping structural diversity and its recreational value in urban green spaces 31, 502–516.
- Meekan, M.G., Duarte, C.M., Fernández-Gracia, J., Thums, M., Sequeira, A.M.M., Harcourt, R., Eguíluz, V.M., 2017. The Ecology of Human Mobility. *Trends in Ecology & Evolution* 32, 198–210. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2016.12.006>
- Miljødirektoratet, 2014. Kartlegging og verdsetting av friluftslivsområder. Rapport M98-2013 (Mapping and valuation of recreation areas). Norwegian Environment Agency.
- Nyhan, M.M., Kloog, I., Britter, R., Ratti, C., Koutrakis, P., 2019. Quantifying population exposure to air pollution using individual mobility patterns inferred from mobile phone data. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology* 29, 238–247. <https://doi.org/10.1038/s41370-018-0038-9>
- Petersen, J.M., Kemp, E., Lewis, L.K., Prichard, I. %J J. of M.I.R., 2020. Associations Between Commercial App Use and Physical Activity: Cross-Sectional Study 22, e17152.
- Petersen, J.M., Prichard, I., Kemp, E. %J J. of medical I. research, 2019. A comparison of physical activity Mobile apps with and without existing web-based social networking platforms: systematic review 21, e12687.
- Qi, J., Yang, P., Newcombe, L., Peng, X., Yang, Y., Zhao, Z. %J I.F., 2020. An overview of data fusion techniques for Internet of Things enabled physical activity recognition and measure 55, 269–280.
- Ricciato, F., Widhalm, P., Craglia, M., Pantisano, F., 2015. Estimating population density distribution from network-based mobile phone data. Publications Office of the European Union Luxembourg.
- Rote, A.E., Klos, L.A., Brondino, M.J., Harley, A.E., Swartz, A.M. %J J. of P.A., Health, 2015. The efficacy of a walking intervention using social media to increase physical activity: a randomized trial 12, S18–S25.
- Sessions, C., Wood, S.A., Rabotyagov, S., Fisher, D.M. %J J. of environmental management, 2016. Measuring recreational visitation at US National Parks with crowd-sourced photographs 183, 703–711.
- Shott, E., 2017. Exploring the effects of posting pictures on photo-sharing sites on visitation numbers of Dovrefjell-Sunndalsfjella National Park. (Master Thesis). University of Sterling.
- Sun, Y., Moshfeghi, Y., Liu, Z., 2017. Exploiting crowdsourced geographic information and GIS for assessment of air pollution exposure during active travel. *Journal of Transport & Health* 6, 93–104. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2017.06.004>
- Tavares, P.A., Beltrão, N., Guimarães, U.S., Teodoro, A., Gonçalves, P., 2019. Urban Ecosystem Services Quantification through Remote Sensing Approach: A Systematic Review. *Environments* 6, 51. <https://doi.org/10.3390/environments6050051>
- Venter, Z.S., Aunan, K., Chowdhury, S., Lelieveld, J., 2020a. Covid-19 lockdowns cause global air pollution declines. *PNAS* 117, 18984–18990. <https://doi.org/10.1073/pnas.2006853117>
- Venter, Z.S., Aunan, K., Chowdhury, S., Lelieveld, J., 2020b. Air pollution declines during Covid-19 lockdowns mitigate the global health burden. *Environmental Research* 110403. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110403>

- Venter, Z.S., Barton, D.N., Gundersen, V., Figari, H., Nowell, M., 2020c. Urban nature in a time of crisis: recreational use of green space increases during the Covid-19 outbreak in Oslo, Norway. *Environ. Res. Lett.* 15, 104075. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abb396>
- Vistad, O.I., Gundersen, V., Wold, L.C., Rybråten, S., Dokk, J.G., 2018. Effekter av å skilte og merke en eksisterende tur-rute. En undersøkelse av Turskilt-prosjekter i Vestby og Bru-mund-dal. (No. NINA Rapport 1440). Norsk institutt for naturforskning.
- Xiang, Z., Gretzel, U. %J *T. management*, 2010. Role of social media in online travel information search 31, 179–188.
- Zandbergen, P.A., Barbeau, S.J. %J *T.J. of N.*, 2011. Positional accuracy of assisted GPS data from high-sensitivity GPS-enabled mobile phones 64, 381–399.
- Zeng, B., Gerritsen, R. %J *T. management perspectives*, 2014. What do we know about social media in tourism? A review 10, 27–36.



Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN: 1504-3312
ISBN: 978-82-426-4714-6

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger