



Medborgarforskning och vetenskapens demokratisering

– förväntningar, former och förtroende

Medborgarforskning och vetenskapens demokratisering
– förväntningar, former och förtroende

Dick Kasperowski, Christopher Kullenberg
Institutionen för filosofi, lingvistik och vetenskapsteori
Göteborgs universitet

Dnr: 2018-02023
Rapport: R3:2018
ISBN: 978-91-540-6102-0

Rapporten är framtagen i samband med en workshop
om demokratisering av forskning, arrangerad av Formas
den 7 mars 2018.

Denna text behandlar medborgarforskning som en central aspekt av diskussionerna om vetenskapens demokratisering. Den ventilerar förväntningar, det allmänna förtroendet för vetenskap och de ökade krav på demokratisering av den vetenskapliga processen som hörs från politisk nivå i samband med sådana initiativ. De begynnande etiska diskussionerna kring medborgarforskning tas också upp.

Tre huvudsakliga former av medborgarforskning identifieras. 1) Medborgarforskning som en forskningsmetod, syftande till vetenskapliga publikationer och resultat. Denna form är den som oftast förknippas med begreppet medborgarforskning och initiativen kommer oftast från den institutionaliserade vetenskapen. 2) Medborgarforskning som samhälleligt engagemang, syftande till att skapa legitimitet för politiskt beslutsfattande med vetenskaplig kunskap som underlag. Denna form har oftast karaktären av medborgardialog i olika format och initieras inte sällan av myndigheter, NGO:s, professionella organisationer och andra grupper. 3) Medborgarforskning som civilsamhällelig mobilisering med data, syftande till ökat politiskt inflytande och samhällelig förändring i specifika frågor. Denna form börjar göra sitt intåg i Sverige och exemplifieras med olika initiativ i hälso- och miljöfrågor som själva samlar in data för att kunna påverka sin situation. Inga absoluta gränser existerar mellan dessa former och denna uppdelning i tre former ska läsas främst som ett sätt att klargöra vissa skillnader och sammanblandningar.

Hur dessa former av medborgarforskning t ex relateras till förtroende för vetenskapen måste nyanseras med avseende på åtminstone tre problemkomplex: förtroende för den vetenskapliga metoden, förtroende för vetenskapen som institution och förtroende till vetenskapliga resultat. Medborgarforskning som ett uttryck för demokratisering av vetenskap är i mångt och mycket avhängiga olika digitala och tekniska applikationer – det är inte klart om dessa modifierar eller ytterligare gynnar resursstarka grupper på bekostnad av andra. Empiriska data kan anföras både för som mot i det avseendet. De begynnande etiska diskussionerna i anslutning till medborgarforskning har hittills formulerats i anslutning till

den första formen av medborgarforskning och väcker frågor om ägande av data, synlighet och erkännande för insatser som medborgarforskare, användande av söktermen ”citizen science” i vetenskapliga publikationer och förhållningssätt med avseende på medborgarforskaren som aktivt forskande subjekt snarare än som ett forskningsobjekt. Konventionell forskningsetik omfattar i dagsläget snarare den senare än den förra.

Introduktion och bakgrund

Den omfattande digitaliseringen har fått stora konsekvenser vad gäller kapaciteten att generera och lagra stora datamängder i forskningen. De datamängder som idag står forskningen till buds är så omfattande att den institutionaliserade vetenskapen inte kan uppbåda de personella resurser som krävs för att systematiskt undersöka dem. Samtidigt har digitala mötesplatser och teknologier gjort det möjligt för forskare att på helt nya sätt skapa deltagande och samverkan i forskningsprocessen, i en omfattning och skala som inte varit möjligt tidigare. Även aktörer som inte är knutna till de samhällsinstitutioner som utför vetenskaplig kunskapsproduktion har i allt större utsträckning fått dessa möjligheter. Det är idag svårt att överblicka vad detta kan innebära när det gäller vetenskapliga möjligheter och framsteg, samt för beslutsfattande och social förändring. Denna rapport syftar till att klargöra några skiljelinjer, former och utmaningar för vad som kommit att bli en samlande term för sådana initiativ, ”citizen science”, eller på svenska, medborgarforskning. Arbetet har möjliggjorts genom forskningsrådet Formas försorg i syfte att skapa ett underlag för diskussion av olika former för samverkan, demokratisering av vetenskap och medborgarforskningens möjligheter inom sådana initiativ.

Som begrepp är ”medborgarforskning” förhållandevis nytt. Det har tillkommit på båda sidor av Atlanten under sent 1980-tal och tidigt -90-tal under benämningen ”citizen science”. Den amerikanska definitionen, liksom dess praktik, betecknar i huvudsak en forskningsmetod, syftande till vetenskapliga publikationer och resultat, med aktivt deltagande av ”medborgare”, dvs icke professionella forskare (Bonney 2007, Cohn 2008). Den europeiska, brittiska, definitionen betonar samhälleligt engagemang, medborgardialog, i strävan att åstadkomma legitimitet för politiskt beslutsfattande med starka inslag av ibland osäkra eller omdebatterade vetenskapliga resultat (se t ex Wynne 1992, Irwin 1993). Den förstnämnda definitionen har dock en längre historia som går tillbaka minst till 1850-talet. För svensk del nämns exempelvis Linnés nätverk för att rapportera lövsprickning som startade redan på 1750-talet som ett tidigt exempel. Flera tidiga exempel kan hittas i kartläggningar av fåglars migrationsmönster, i synnerhet den 120 åriga amerikanska traditionen att räkna fåglar vid jultid, Audubon Christmas Bird Count (<http://www.audubon.org>), inom astronomi (Kärnfelt 2014) och i väderobservationer.

I dagsläget diskuteras både vetenskapliga och politiska förväntningar med avseende på medborgarforskningens vetenskapliga och demokratiska effekter, inte sällan i olika sammansättningar med ”open-” som prefix när det gäller metod, data, forskningsprocess och tillgänglighet. Relevans och förtroende ses som viktiga resultat av denna öppenhet mellan vetenskap och samhälle, men också möjligheterna till en ökad snabbhet i forsknings- och innovationsprocesser samt tillgodoseendet av allmänna förväntningar på satsade resurser och samhällelig acceptans (Swafs, Horizon 2020, RRI, Prop. 2016/17:50). Flera världsledande vetenskapliga institutioner genomför gemensamma investeringar för medborgarforskning. En rad nationella och internationella organisationer på området har också tillkommit under senare år, European Citizen Science Association (ECSA), Australian Citizen Science Association (ACSA) och Citizen Science Association (CSA, USA). Nationellt finns även flera web-portaler och plattformar som

samlar olika projekt initierade från vetenskapligt håll, men också av grupper och organisationer utanför lärosäten, Österreich Forscht, Schweiz Forscht, Bürgerschaffenwissen (DE), Sciences Citoyennes (FRA), Iedereen wetenschapper (NL). För svensk del har det nyligen startade Vinnova-stödda projektet Arenor för samverkan via medborgarforskning (ARCS) (medborgarforskning.se) som mål att utveckla svensk medborgarforskning för att stärka samverkan mellan forskning och utbildning vid svenska lärosäten med en rad samhällsaktörer.

Detta svenska projekt har som mål att etablera en web-portal som en svensk nationell resurs för medborgarforskning under 2019.

På policynivå inom EU har det producerats ett flertal rapporter om vad som ses som innovativa former för ökat deltagande och demokratisering av vetenskapen där medborgarforskning lyfts fram som ett sammanbindande koncept (Nascimento m.fl. 2014; Holocher-Ertl och Kieslinger 2013; Pockock m.fl. 2014, Lamy 2014). Den nuvarande EU-kommissionären Carlos Moedas har hävdad att medborgarforskning tillsammans med andra åtgärder för att demokratisera vetenskaplig kunskapsbildning kan motverka faktaresistens i en tid när det demokratiska samtalet i allt större utsträckning präglas av ”post-fakta” (Comission updates Horizon 2020 work programmes).

Hittills har diskussioner om forskningens demokratisering inte väckt någon större debatt i Sverige, även om medborgarforskning som fenomen diskuterats i olika nationella forum under de senaste åren. Förklaringarna till detta kan vara flera. Dels har tilltron till forskning och forskare av tradition varit hög hos den svenska befolkningen, vilket något spetsigt formulerat kan uttryckas som att ”den svenska modellen” har varit präglad av en närhet mellan politisk makt och expertis. Detta skulle med den politiska retoriken, från bl a EU-nivån implicera att vissa former av medborgarforskning har en särskilt bra grogrund i Sverige. Detta stämmer åtminstone delvis. Det existerar en stark tradition av medborgarforskning i Sverige, men den har inte

alltid gjorts synlig. Svenska Artportalen, som är en de största plattformarna för medborgarforskning i världen, drivs av Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU). Statliga institutioner som SMHI har också historiskt varit beroende av nätverk av rapportörer liksom en rad mindre projekt. I dagsläget finns dock ingen sammanlagd klar bild över vilka projekt som pågår eller har genomförts i Sverige.

Ett ytterligare skäl till att diskussionen om forskningens demokratisering inte väckt någon större debatt i Sverige, i anslutning till medborgarforskning, är att det inte alltid redovisats att utomstående har engagerats som medhjälpare i den vetenskapliga processen. Detta är inte endast ett svenskt fenomen utan har uppmärksamats som en generell problematik med forsknings-etiska implikationer (se tex. Cooper et al. 2014).

Medborgarforskning, i betydelsen att den institutionaliserade vetenskapen tar initiativet till att inkludera medborgarna i forskningsprocessen är dock bara en av flera urskiljbara former. Minst två ytterligare kan urskiljas: För det första en som gäller möjligheterna att engagera allmänheten i att förstå vetenskapens samhällliga roller och hur vetenskaplig kunskap används i politiska beslutsunderlag. För det andra genomförs projekt initierade av olika grupper utanför den institutionaliserade forskningen som samlar in data om sin omvärld för att få inflytande över problem som påverkar deras livssituation. I det följande diskuterar vi dessa tre former var för sig, dels för att förstå fenomenet medborgarforskning bättre och dels för att nyansera de höga förväntningarna på demokratisering av vetenskapen som ibland kommer till uttryck i diskussioner kring medborgarforskning.

3

Tre former för
medborgarforskning

Form 1 Medborgarforskning som vetenskaplig metod

Den form av medborgarforskning som har fått mest synlighet är den som vetenskaplig metod. Detta innebär att företrädare för olika forskningsprojekt bjuder in frivilliga i olika stadier av forskningsprocessen. Denna form har framförallt utvecklats under tiden sedan andra världskriget. När det gäller vetenskaplig publicering i databasen Web of Science går spåren att följa tillbaka till mitten av 1960-talet och särskilt ornitologiska projekt är framträdande (se t ex North American Breeding Bird Survey). Det är dock svårt att historiskt fastställa medborgarforskningens betydelse för vetenskapliga framsteg eftersom medverkan av frivilliga medhjälpare och deras insatser ofta osynliggjorts i de vetenskapliga publiceringarna (Cooper et al. 2014). Orsaken till detta är att kvaliteten på data som samlats in av icke-forskare inte alltid har ansetts goda nog för kollegial granskning och vetenskaplig publicering. I termer av vetenskaplig publicering är det denna form av medborgarforskning som nått störst genomslag i bibliometriska mått mätt (Kullenberg och Kasperowski 2016, se nedan).

I forskningsprojekt (här ingår även humaniora) som inkluderar medborgarforskare är detta ofta ett tillvägagångssätt för att hantera de begränsningar som automatisering har vid insamling och analys av stora datamängder. Den mänskliga perceptionsförmågan, tillsammans med av forskarna klart definierade uppgifter samt tydliga och lättanvända protokoll utgör här viktiga förutsättningar för att kunna upptäcka avvikande fenomen (anomalier) i stora datamängder. Samtidigt finns det en utmaning i att kunna garantera att icke-forskarens rapportering håller samma kvalitet som forskarens. En inte ovanlig lösning är att ett flertal personer måste observera samma objekt för att det ska räknas som en giltig observation och att forskare eller expertkommittéer validerar gjorda observationer eller klassificeringar.

På senare tid har utvecklingen i digital teknologi medfört att kvaliteten på data nu också övervakas mera noggrant än tidigare. Ofta sker detta på de

internetplattformar som ofta används i stora projekt med internationell räckvidd. Ett särskilt omtalat exempel är Galaxy Zoo, ett framgångsrikt astronomiprojekt drivet vid Universitetet i Oxford. Här engageras medborgarna genom ett mycket strikt formulär för klassificering, som ligger till grund för att förstå galaxers utveckling. Genom att varje klassificering måste ses av ”flera ögon” undviker man att de icke-tränade medborgarforskarna gör en felaktig observation. Svaret på vilken typ av en galax som medborgarforskarna klassificerat ges slutgiltigt av en algoritm som beräknar ett antal observationer av samma galax för att kunna göra de utomstående observationer jämförbara med forskarnas. Något tillspetsat kan man här säga att inkluderingen av icke-forskare i detta projekt (och flera andra på Zooniverse-plattformen) möjliggörs genom teknologierna (framförallt mjukvaror och algoritmer). Icke-forskaren blir alltså jämförbar med forskaren på en aggregerad nivå och kan därmed bli en del av forskningsprocessen. Denna aspekt av medborgarforskningen är sällan diskuterad, men kommer antagligen att få en större betydelse i framtiden. I synnerhet som artificiell intelligens (AI) och maskininlärning troligtvis kommer att utvecklas ytterligare. Ett flertal projekt prövar redan detta på den tidigare nämnda Zooniverse-plattformen där medborgarforskare tränar maskininlärningsalgoritmer att klassificera stora datamängder. Algoritmisering och maskininlärning aktualiserar grundläggande frågor om vetenskapliga resultat där stora datamängder skall klassificeras. Mer konkreta exempel är hållbarheten hos de protokoll för klassificering som möter stora datamängder och sättet som stora datamängder sedan används av forskarna för att dra slutsatser. Med mycket data är det lätt att man upptäcker samband som inte nödvändigtvis är vetenskapligt relevanta eller skulle hålla för en mera strikt hypotesprövande metod.

Andra sätt att möjliggöra medborgarforskning som vetenskaplig metod, med stora möjligheter att kontrollera datakvalitet, är genom ”gamifiering” (ung spelifiering), där medborgarforskarens, eller spelarens, insatser för forskningen är inbäddade i reglerna för att delta i spelet. Ett ofta nämnt exempel är Foldit

(<http://fold.it/portal/>), där deltagare tävlar om att vika den ”bästa” proteinstrukturen. I dessa projekt kan det dock uppstå spänningar mellan tävlingsideal och vetenskapliga ideal (se Ponti et al 2018).

Sammanfattningsvis innebär denna första form av medborgarforskning att skapa möjligheter för utomstående att delta i vissa klart begränsade delar av forskningsprocessen där kvaliteten på data kan upprätthållas och vetenskapliga publikationer produceras:

- Vetenskaplig kunskapsproduktion och publiceringar är målet för denna form av medborgarforskning.
- Digitala teknologier och algoritmer är i många fall en förutsättning för denna form av medborgarforskning.
- Den vetenskapliga kvaliteten upprätthålls genom standardiserade protokoll.
- Medborgarforskarens insatser är sällan avhängiga långvariga instruktioner eller lärande för att kunna delta. Detta betyder dock inte att deltagare i medborgarforskning inte utvecklas (Kasperowski och Hillman 2018) genom sitt deltagande och i vissa projekt förutsätts mycket kvalificerad kunskap.
- I medborgarforskning som metod är inte deltagande kopplat till medborgarskap i en klassisk mening (rättigheter och skyldigheter i en nationalstat), utan som medhjälpare till vetenskapen med klart definierade arbetsuppgifter.

Form 2 Medborgarforskning som samhälleligt engagemang

Den andra formen för medborgarforskning, som på svenska möjligen bättre beskrivs med begreppet medborgardialog, fokuserar på olika intressenters (”stakeholders”) engagemang i policyfrågor. I denna form av medborgarforskning är inte deltagande i forskningsprocessen en framträdande aspekt, som i den första formen, t ex för att samla in och klassificera

data. Istället innebär denna form hur medverkan underlättas i politiska förhandlingar där vetenskaplig kunskap utgör en del av beslutsunderlaget.

En utgångspunkt för denna form är att forskningsresultat som inbegriper risker, inskränkningar av rättigheter eller har andra konsekvenser för minoriteter, yrkes- eller lokala grupper och medborgare i allmänhet måste debatteras offentligt. Målet är att skapa möjligheter för medborgarna att agera när forskning samverkar med det omkringliggande samhället. Inte sällan innefattar denna form frågor om miljö och risker, t ex genmodifierade grödor, placering av utbränt kärnbränsle, eller fiskekvoter (Linke & Bruckmeier, 2015). Ofta utgör motivet för iscensättandet av denna typ av förhandlingar frågor som genererar motsägelsefulla eller osäkra svar från forskningen, och som därför måste bli föremål för deliberativa processer. En vanlig uttrycksform för denna typ av medborgarforskning är därför olika format för deliberation, fokus-grupper, hearings, eller andra typer av förhandlingar där medborgarnas omdömen och den aktuella frågan kan inhämtas. Centralt är utvecklingen av medborgarens förståelse för vetenskapens roll samhället. Detta implicerar inte bara en förståelse av den vetenskapliga kunskapens karaktär (progression, ev osäkerheter etc) utan också ett medvetandegörande hos medborgaren för att ta inflytande över de socio-tekniska frågor som kan uppstå när vetenskaplig kunskap används för politiskt beslutsfattande. Nära knutet till denna form för medborgarforskning är också olika initiativ för att öka allmänhetens förståelse av hur vetenskaplig kunskap skapas, ett motiv som varit en del av det svenska välfärdsbygget sedan åtminstone 1920-talet och kultiverats av bildnings- och arbetarrörelsen och bland annat gett upphov till forskning om arbetsmiljöer och arbetsvillkor med aktivt deltagande av personalen i insamling och tolkning av data (forskningscirklar) (se t ex Lindquist 1978). I Sverige initierades en diskussion om potentialen med ”deltagarorienterad forskning” redan i början på 1990-talet, där det konstaterades att ”alternativa metoder [...] som tar fasta på att människor kan vara aktivt engagerade” i forskning var en möjlighet för vetenskap och forskning att få

en bredare förankring och större betydelse bland människor i allmänhet. (Holmer & Starrin 1993). Det har hävdats att detta var ett mycket ovanligt sätt att bedriva vetenskaplig forskning på och som ett skäl lyftes metodproblemen fram. Om forskarna skulle leva upp till de krav som forskarsamhället ställde på kvalitet på data och insamlingsmetoder riskerade resultaten att bli irrelevanta för praktiker (Starrin 1993, s 132).

På senare tid finns i Sverige exempel på samarbeten mellan skolor och forskare, som visserligen är av en något annorlunda karaktär, i vilka elever deltar i projekt för att samla in data åt forskare. Den sista fredagen i september varje år är utlyst som European Researchers' Night av EU-kommissionen och i städer över hela Europa genomförs sådana arrangemang (i Sverige anordnas Forskarfredag av föreningen Vetenskap och allmänhet i samarbete med forskare från de olika lärosätena). Denna typ av initiativ kombinerar i olika utsträckning både den första formen av medborgarforskning med denna andra form i formell skolundervisning (se t ex Kasperowski & Brounéus 2016).

Centralt i medborgarforskning är dock olika allmänheters engagemang som intressenter (stakeholders) i interaktion med vetenskapliga experter och politiska beslutsfattare kring frågor om hälsa, miljö och rättigheter till gemensamma resurser. Ett aktuellt exempel är åtgärder för att skydda Östersjöns ekosystem genom fångstkvoter, där representanter för fiskerinäringen inkluderas i förhandlingarna för att åstadkomma förankrade och mer hållbara lösningar (se t ex Linke & Bruckmeier 2015).

På mer övergripande europeisk nivå har medborgare engagerats för att identifiera och prioritera forskningsområden. Detta har genomförts via on-line surveyer enligt Delfi-metoden där respondenter har fått värdera ett antal givna "sociala behovskategorier" och därefter getts möjlighet att identifiera egna. Svaren har sammanställts och åter sänts ut till respondenterna, med kompletterade frågor. Respondenterna har då möjlighet att ändra sina förslag efter vad som framkommit av de övrigas synpunkter. Detta har resulterat i ett antal

rangordnade översiktliga "forskningsscenarier" med hälsa, demografisk förändring och välmående på första plats och därefter scenarier med fokus på produktion av mat under hållbara former; säker och ren energi; gröna transporter; klimat, resursanvändning och råvaror samt Europa i en föränderlig värld (se t ex Cimulact 2017). Det är värt att notera att medborgare här görs till respondenter, d v s till objekt för undersökning. Företrädare för medborgarforskning hävdar vanligen att sådana initiativ, t ex enkätundersökningar, inte kan inordnas under begreppet medborgarforskning. Här deltog alltså inte medborgarna som aktiva forskande subjekt i forskningsprocessen, utan som respondenter (objekt) och resultaten (forskningsscenarierna) var genomgående formulerade i mycket generella termer, vilka var möjliga att båda använda som legitimering av redan pågående och planerade forskningssatsningar. I den meningen framstår de mera som en övning i legitimering av satsningar än pekande ut nya riktningar för forskningen.

Det huvudsakliga syftet med medborgarforskning i denna form är i första hand att skapa förutsättningar för transparent och hållbart beslutsfattande i ett vetenskapligt demokratiskt samhälle:

- Vetenskapens förhållande till samhällsliga beslutsprocesser som kan uppfattas innebära inskränkningar av rättigheter eller andra konsekvenser för minoriteter, yrkes- eller lokala grupper och medborgare är i centrum.
- Överbrygga avståndet mellan vetenskaplig expertis och lekmän/stakeholders och uppnå legitimitet och förtroende i beslutsfattande.
- Begreppet medborgarforskare används med särskilt betoning på medborgarskapet, dvs som en benämning på aktörer med rättigheter och skyldigheter, inte nödvändigtvis i förhållande till en nationalstat utan också kopplat till globala sociala grupper och rörelser med fokus på frågor kring miljö, klimat och hälsofrågor.
- Olika format för förhandlingar och dialog undersöks och används: representativa, deliberativa (t ex fokusgrupper, experthearings) och olika former av enkäter.

Form 3

Medborgarforskning som civilsamhällelig mobilisering med data

Den tredje formen för medborgarforskning kan beskrivas som en blandform av de två första. Aktörer som verkar inom denna form har dock sällan ambitionen att bidra till vetenskaplig forskning och är inte heller nödvändigtvis motiverade av generella politiska lösningar. Istället innefattar den specifika problem som drabbar lokala grupper och hur de hanteras. Denna form av medborgarforskning initieras oftast utanför den institutionaliserade forskningen, även om framgångsrika projekt ofta har en explicit koppling till vetenskaplig eller teknisk expertis i någon form. De frågor som har engagerat medborgarforskare i dessa fall inbegriper framförallt miljöproblem, hälsofaror, djurarters fortlevnad, samt vatten- och luftkvalitet. Målet är ofta att mobilisera och samla data för att kunna påverka politiska beslut eller iscensätta rättsliga prövningar. Även om själva initiativet tas utanför den institutionaliserade forskningen så vilar denna typ av medborgarforskning på vetenskapliga standarder – i många fall används vetenskaplig expertis och laboratorier för att genomföra analyser och validera data. Finansieringen av projekt kan uppbringas genom medlemskap i ideella föreningar eller genom "crowd-funding", i en del fall genom projektbidrag för innovationer och utvecklandet av nya vetenskapliga metoder och instrument.

Ett omtalat exempel på hur validerade data används för att genomföra rättsliga prövningar är Louisiana Bucket Brigade (LBB) i USA, som framgångsrikt har genomfört flera projekt när det gäller luftkvalitet och hälsa. LBB startade som ett projekt drivet bland lokala grupper i Louisiana som bor i närheten av petrokemiska industrier (ibland omtalade som "The Cancer Corridor") för att genom rättsliga prövningar erhålla kompensation från företagen (Ottinger, 2010).

Flera initiativ inom denna form av medborgarforskning är beroende av teknologier och instrument för insamling av data (luft- och vattenkvalitet, buller etc) och diskussioner om mätvärden och byggande av instrument förs ofta på sociala medier. Som ett

exempel kan svenska Luftdata.se nämnas. Initiativet har sitt ursprung i Tyskland och i den ideella tyska föreningen Open Knowledge Foundation Deutschland (<https://okfn.de>, se även <http://luftdaten.info>), men praktiken och teknologin har fått fäste i andra europeiska och utomeuropeiska länder. Data från luftmätningar som validerats med avseende på partikelhalter (PM 2,5 och PM 10) görs kontinuerligt tillgängliga on-line och diskuteras av gruppens medlemmar på Facebook-gruppen "Luftbubblan". Projektet är en del av "maker"-rörelsen kring öppen data och teknologi. Instruktioner och material för att bygga instrumenten delas fritt. I skrivande stund (mars 2018) har det ursprungliga projektet diskuterats och fått stor mediauppmärksamhet i Tyskland. Försök pågår nu där lokala myndigheter vill validera den data som Luftdaten har samlat in. Representanter för nätverket har också initierat rättsliga prövningar riktade mot företag och lokala och regionala myndigheter för att driva ett förbud mot dieslbilar i stadskärnor. Helt nyligen har också projektet Hackair (<http://www.hackair.eu>) med stöd från EU:s forsknings- och innovations program, Horizon 2020 startat. Hackair är en plattform för öppen teknologi och data kring luftkvalitet i Europa. Projektet hämtar data från flera pågående projekt där medborgare samlar in luftdata (bl a svenska Luftdata.se och tyska Luftdaten.info) och publicerar dem tillsammans med statliga, regionala och kommunala datamängder. Plattformen erbjuder också flera instruktioner för att bygga billiga och standardiserade digitala instrument. Detta är således ett exempel på ett nytt initiativ av forskare att underlätta samkörning av data med olika ursprung och förmera den inom denna form av medborgarforskning.

Det gemensamma för denna form av medborgarforskning som civilsamhällelig mobilisering med data har tidigare varit att sådana projekt är sprungna ur mer eller mindre klart uttalade uppfattningar hos lokala grupper att den institutionaliserade vetenskapen och industriforskningen inte ger lokala grupper kunskapsmässig representation, dvs rådande vetenskapliga mätmetoder upplevs inte, bl a på grund av

medelvärdesberäkningar på den aggregerade nivån, kunna föra de lokala gruppernas talan. Detta är kännetecknande för USA-baserade projekt som Louisiana Bucket Brigade som nämnts ovan. Det är ännu för tidigt att avgöra vilken betydelse sådana initiativ kommer att ha på politiskt beslutsfattande och vilka roller forskare knutna till universiteten med statliga och överstatliga anslag kommer att spela. Tyska naturvårdsverket (Umwelt Bundesamt) tillgängliggör utförliga data och kartor över luftkvaliteten i Tyskland med inskränkningen att medborgarna inte kan använda denna information annat än som en generell orientering över luftkvaliteten. Detta aktualiserar återigen den centrala frågan i denna form av medborgarforskning, hur kunskapsmässig representativitet (för lokala grupper eller individer) kan eller inte kan uppnås med data. Den övergripande frågan har och kommer med stor sannolikhet att vara hur tillräcklig kvalitet på data kan uppnås för att kunna användas i politiskt beslutsfattande och social förändring.

Denna tredje form av medborgarforskning har studerats av samhällsvetenskapliga forskare i ett fåtal fall (Kullenberg 2015, Ottinger 2010, Wylie et al., 2014, Orta-Martínez & Finer 2010). Resultaten visar att i policydiskussioner om demokratisering av vetenskap är det viktigt att skapa ökad kunskap om denna

form av medborgarforskning för att bättre förstå hur samhällsinstitutioner kan samverka med civilsamhället i utvecklingen av hållbara och ansvarsfulla former av medborgarforskning.

Sammanfattningsvis är målet för denna tredje form av medborgarforskning att med insamlad data som underlag skapa politisk eller rättsligt inflytande i lokala problematiker, ofta i anslutning till miljö och hälsa:

- Vetenskapliga data produceras och sprids av medborgarforskare, men avsikterna är inte konventionellt vetenskapliga.
- En utmaning för denna form av medborgarforskning inbegriper att skapa valida data som vilar på vetenskapliga standarder och kan användas för att driva rättsliga processer eller politiska frågor.
- Projekt inom denna form av medborgarforskning kan komma att öka i omfattning och inflytande i takt med utvecklingen av nya digitala innovationer och nätverkande. Detta skapar möjligheter att generera och dela data och engagera större grupper.

	Form 1	Form 2	Form 3
Initiativtagare	Forskare/lärosäten	Beslutsfattare/intressenter	Medborgare/civilsamhället
Former för delaktighet	Vetenskapliga protokoll, Internetfora	Fokusgrupper och stakeholdermöten	Vetenskapliga protokoll, Internetfora
Resultat	Forskningsframsteg, publicerade artiklar	Konsensus, politiska beslut	Social förändring, uppmärksamhet kring (miljö)problem

Tabell 1. Tre formerna för medborgarforskning, initiativ, delaktighet och resultat.

Medborgarforskningens relevans för vetenskap, demokrati och policy

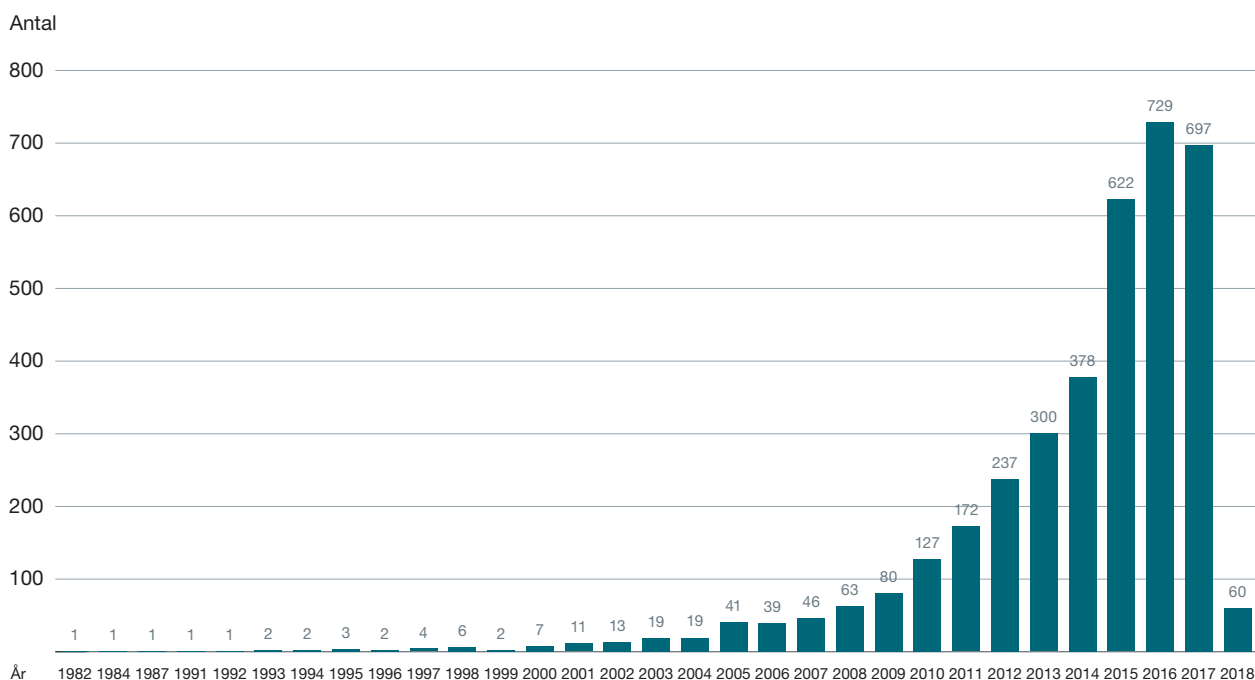
De tre former för medborgarforskning vi identifierade ovan har alla relevans för vetenskaplig kunskapsbildning, demokrati och beslutsfattande, trots deras olika utgångspunkter och mål. I många policydokument blandas dock dessa former ihop, inte sällan i en förväntningarnas retorik. För tydlighetens skull väljer vi här att diskutera varje form och dess betydelse och värde i förhållande till vetenskaplig kunskapsbildning, demokrati och policy.

Medborgarforskning som metod: relevans för den vetenskapliga processen

Det största vetenskapliga bidraget finner vi i medborgarforskning som metod, alltså den första formen. Mätningar av forskningsresultat och fram-

steg är dock inte utan metodproblem och det kan diskuteras om vetenskapliga publikationer är en god indikator på detta eller inte. Ett ytterligare problem är att begreppet ”citizen science” endast har använts under en relativt kort tidsperiod och att bruket inte är konsekvent i den vetenskapliga litteraturen.

Antalet publikationer som innehåller termen citizen science över de senaste tio åren har ökat markant (Figur 1), men detta ger inte en fullständig bild av bruket av medborgarforskning. Historiskt har inkluderingen av medhjälpare i forskningsprocessen varit mest framgångsrikt när det gäller miljöforskning och på senare tid har astronomi och astrofysik utmärkt sig i termer av vetenskaplig publicering. När det däremot gäller humaniora och samhällsvetenskap



Figur 1. Antalet publikationer per år som är baserade på medborgarforskning eller analyserar fenomenet som sådant. Data är hämtad från Web of Science, för en utförlig metodredovisning, se Kullenberg & Kasperowski 2015. Värdena för 2017 och 2018 kommer att öka avsevärt, en effekt som beror på att artiklar ofta indexerar med en eftersläpningseffekt på 1-2 år från publikationsdatum.

uppstår problemet att dessa områdens publiceringsstrategier inte alltid medför synlighet i bibliometriska databaser. I synnerhet gäller detta humaniora som av tradition publicerat sig främst på svenska och i monografiform.

Demokrati och medborgarforskning

Det ofta anförda demokratiargumentet för medborgarforskning innebär i praktiken att ett större antal medhjälpare bjuds in att medverka i forskningsprojekt. Inkludering innebär då snarast att ägare till projekt ber om hjälp med klart definierade och begränsade uppgifter som skapats av forskarna. Detta betyder att medborgarforskning som vetenskaplig metod i sin konkreta praktik inte uppfyller de principer som vi ofta associerar med en representativ demokrati, men inte heller i vad vi kallar kunskapsmässig representativitet (se nedan). Däremot har nyare studier visat att frivilliga medhjälpare i denna form av medborgarforskning ofta utvecklas rent kunskapsmässigt inom projekten och därmed överskrider de uppgifter som de ursprungligen fick att lösa. Ibland sker detta i sådan grad att medborgarforskare utvecklar en egen expertis som är oväntad, t ex identifiering av artefakter i vetenskapliga visuella representationer (Kasperowski och Hillman 2018).

Det är därför viktigt att särskilja projekt inom medborgarforskning som vetenskaplig metod (Form 1), som visserligen inkluderar medborgarna men inte ger dem något demokratiskt inflytande, från de andra och tredje formerna. Detta innebär att man skapar en distinktion mellan möjligheten att inkludera så många som möjligt i det vetenskapliga arbetet och, för det andra idén om en ”vetenskaplig demokrati” som istället handlar om hur forskningsresultat eller insamlade data kan bli en del av demokratiska beslutsprocesser. Den tredje formen kan i varierande grad inbegripa båda dessa ambitioner i sin praktik.

När det gäller medborgarforskning, som samhälleligt engagemang (Form 2), är den ofta ägnad åt att skapa legitimitet och förtroende mellan olika aktörer i forskningspolitiska sammanhang. Studier har kunnat visa att beslutsfattande med starka inslag av

forskning och vetenskaplig kunskap, för att uppnå legitimitet förutsätter möjligheterna att överbrygga gapet mellan lekman- och expertkunskap genom deliberativa och demokratiska processer (se t ex Irwin 1995, Hagendijk & Irwin 2006).

Den tredje formen av medborgarforskning, som civilsamhälleligt engagemang med data har dock kunnat uppvisa möjligheter att kombinera både den första och andra formen. Denna form för medborgarforskning har nyligen uppmärksammats av samhällsvetenskaplig forskning, om än främst i en amerikansk eller utomeuropeisk kontext. Resultaten är dock inte samstämmiga, vilket indikerar att det finns en mångfald av olika utfall inom denna form. Det finns exempel både på när medborgare samlat in data men inte lyckats påverka politiska, ekonomiska eller andra makthavare. Ett sådant exempel är katastrofen i Fukushima 2011 där japanska kvinnor i kraft av traditionella påtvingade kvinnoroller och kvalitet på data från mätningar av radioaktivitet i mat inte lyckades skapa en social rörelse kring sin agenda om krav på säker mat till barn. Här ledde nyliberala tolkningar av medborgarskap till att dessa kvinnor individualiserades i sina ambitioner och förvägrades möjligheterna till en social rörelse med krav på säker mat (Kimura 2016). Andra studier ger dock exempel på när denna form av medborgarforskning har gett konkreta resultat i legala och politiska beslutsfattande processer (se t ex Kullenberg 2015, Ottinger 2010, Wylie et al., 2014, Orta-Martínez & Finer 2010).

Dessa medborgarforskare betraktar sig inte nödvändigtvis som medhjälpare till vetenskapen. De är primärt engagerade med övertygelsen att deras insamling av data kan medverka till social förändring, via politiska eller rättsliga processer. Deras drivkrafter kan vara av synnerligen allvarlig art, med överlevnad, hälso-och miljöproblem som insatser. Målet är att ur insamlad data skapa kunskap som kan representera den lokala gruppens dilemma.

Förtroende och medborgarforskning: metod, kunskap, institution

Studier och kartläggningar av förtroendet för forskning och vetenskap delas vanligtvis in i förtroendet för institutionen (högskolor och universitet) och för aktörerna (forskare, lärare).

Förtroendet för universitet och högskolor som institution i Sverige har sedan 2002 varit stabilt enligt SOM-institutets mätningar, med runt 50 procent av befolkningen som uppger att de har mycket eller ganska stort förtroende för institutionen vetenskap. Endast runt 7 procent anger ganska eller mycket litet förtroende (Norén Bretzer 2017: 86). Föreningen Vetenskap och Allmänhet mäter årligen förtroendet för forskare i Sverige och rapporterar att runt 80 procent av befolkningen har mycket eller ganska högt förtroende för forskare vid universitet och högskolor (<https://v-a.se/projekt-portal/opinionsundersokningar/va-barometern/>), en uppgift som bekräftas av SOM-mätningarna, även om dessa snarare ligger runt 70 procent för mycket eller ganska högt förtroende för forskare (Norén Bretzer 2017: 87). Ett återkommande resultat i båda dessa årliga undersökningar är att ju högre utbildning de tillfrågade har, desto högre förtroende har man både för vetenskapen som institution som för forskarna, något som ibland hänvisas till som närhetshypotesen, alltså att högutbildade upplever sig stå närmare de institutioner och personer som står för den högre utbildningen.

Vetenskapens förtroende för medborgarforskarna

Medborgarforskningen är dock ingen självklar metod för att öka förtroendet för vetenskap och forskning, i den mening som konventionella mätningar har begreppsliggjort allmänhetens förtroende för forskningen. Här finns nämligen ytterligare en dimension som ofta förbises –vetenskapens och forskarnas låga förtroende för medborgarna. Historiskt

sett karakteriseras medborgarforskningen av att de ”utomstående”, som hjälpt forskarna att samla in observationer eller klassificera data har osynliggjorts i de vetenskapliga publikationer (Cooper et al 2014, Haklay 2013). Forskarna har inte haft förtroende för de utomståendes förmåga att med vetenskaplig stringens samla in data eller klassificera observationer med tillräcklig omsorg om datakvalitet. En av de tidigare mera resurskrävande lösningarna på detta problem har inneburit att medborgarforskarna övervakas med avseende på hur väl de följer protokoll för observationer och insamling av data. Detta problem har nu i flera fall getts teknologiska lösningar, där sådan övervakning görs möjlig via datoriserade system. Många medborgarforskningsprojekt erbjuder också ofta diskussionsforum eller har närvaro på sociala medier där deltagare, moderatorer och forskare kan diskutera iakttagelser och tillvägagångssätt.

Det tidigare problematiska förhållandet kring förtroendet för de utomståendes medverkan i vetenskaplig kunskapsbildning ges idag ofta en helt annan gestaltning. Från policy-håll ses, som tidigare nämnts, medborgarforskning inte sällan som ett tecken på förtroende för forskningen. Några entydiga forskningsresultat som bekräftar ett sådant samband mellan deltagande i forskningsprocessen och förtroende för vetenskap existerar däremot inte och det är en öppen fråga om så är eller kommer att bli fallet.

Medborgarforskning och civilsamhälle

Medborgarforskning som civilsamhällelig mobilisering med datainsamling, den tredje formen, syftar till kunskapsmässig representativitet för grupper som upplever att den institutionaliserade forskningens resultat inte för deras talan, ofta i anslutning till frågor om miljöproblematiker och av hälsokaraktär. Detta är således ett exempel på medborgarforskning

som har sitt ursprung i en förtroendeproblematik gentemot den institutionaliserade expertisens resultat som inte upplevs skapa kunskapsmässig representativitet åt grupper som istället därför tar initiativ till egen datainsamling. Sådana initiativ inbegriper däremot ett starkt förtroende för den vetenskapliga metoden och observationer genomgår ofta en vetenskaplig validering av ackrediterade laboratorier eller på annat sätt (se t ex Ottinger 2010). Ett minskat förtroende för den institutionaliserade vetenskapens resultat (det institutionella förtroendet eller förtroendet för forskare) leder alltså, paradoxalt nog, till utvecklandet och användandet av vetenskapliga metoder för att skapa nya data. I dagsläget finns inga av oss kända mätningar eller undersökningar av detta förhållande och endast ett fåtal fallstudier.

Frågor för framtiden

De olika formerna för medborgarforskning ger vid handen betydelsen av att skilja mellan olika mål och kunskapsbidrag inom detta fält när förväntningar, det allmänna förtroendet för vetenskap och de ökade kraven på demokratisering av den vetenskapliga processen skall diskuteras.

Vi har betonat skillnaderna mellan medborgarforskning som metod, där ibland stora skaror mobiliseras för att bidra i begränsade delar av forskningsprocessen och medborgarforskning som samhällsligt engagemang som syftar till att skapa möjligheter till representation för olika intressenter och dialog för transparent beslutsfattande. Dessutom är det viktigt att den tredje formen av medborgarforskning, som civilsamhällelig mobilisering med data, uppmärksammas eftersom det finns all anledning att tro att den kommer att spela en större roll i framtiden i takt med att digitala mätinstrument utvecklas och uppkopplingar till internet möjliggörs. Hur sådana initiativ kommer att spelas ut inom vård och omsorg och på miljöområdet är ännu oklart. En viktig fråga i detta sammanhang är om utvecklingen av digitala teknologier och deras tillämpningar i medborgarforskning som civilsamhällelig mobilisering med data riskerar att skapa kunskapsmässiga eliter i redan resursstarka

områden, där endast ett begränsat antal grupper kommer att dra nytta av medborgarforskningens möjligheter att påverka politiska beslut, på bekostnad av resurssvagare. Det är också rimligt i det sammanhanget att anta att konsumentskap och medborgarskap kommer att kunna sammanblandas på olika sätt.

Som en aspekt av pågående vetenskapliga, tekniska och sociala innovationer skapar medborgarforskningen en rad förväntningar inom forskningspolicy. Initiativ från den Europeiska kommissionen har som mål att inkludera medborgarforskning som en del i en förändringsprocess av det vetenskapliga landskapet, kulturen, deltagande och kunskapsproduktion. Många av de förväntningar och löften som genereras behöver gestaltas som forskningsfrågor, både på nationell och EU-nivå. Generella och svepande formuleringar som ”att närma vetenskapen till medborgarna” eller att ”involvera medborgarna i att formulera agendor eller frågor för forskningen” behöver kvalificeras i relation till de olika formerna för medborgarforskning. Särskilt gäller detta argument om ”empowerment”, lärande och jämlikhet som inte sällan tas för givna, ett antal teman kan identifieras för framtida diskussioner och undersökningar:

- Policystudier av implikationerna av implementering av medborgarforskning som metod för genomförande av forskning (finansiering, etik, universitetens samhällliga roll)
- Motivation för deltagande, sammansättning av deltagare (representation), format och process i medborgarforskning som samhällsligt engagemang. Här kommer frågor om makt och gender att behöva ställas i relation till kunskapsmässig representation.
- Lärande i förhållande till digitala teknologier i medborgarforskning som vetenskaplig metod. Deltagares lärprocesser och kunskapsbidrag över tid i projekt.
- Pedagogisk forskning kring involvering av semi- eller formella institutioner (museer, science centers, bibliotek, skolor) som bedriver medborgarforskning. Medborgarforskning som del i skolan arbete.

- Social- och historisk-epistemologisk forskning kring konsekvenserna av medborgarforskning med fokus på standardisering och datakvalitet, utveckling och implementering av teknologier, kommunikation och etik.
- Utveckling av standarder för datainsamling för att möjliggöra delning av data mellan olika medborgarforsknings- och vetenskapliga projekt i syfte att fördjupa analyser och göra data tillgänglig både inom som utom den vetenskapliga forskningen (open data).
- Tillgång till digitala teknologier som villkor för deltagande i medborgarforskning. Konfigureringar av medborgarskap och konsumentskap. Skapar medborgarforskningen epistokratier eller demokrati?
- Förhållandet mellan politisk representation (demokrati) och vetenskaplig representation som en konstruktion av den klassiska motsättningen mellan politik och vetenskap.

Referenser

- Aagaard Nielsen, K. & Svensson, L. (red.) 2006. Action research and participatory research. Maastricht: Shaker Publishing.
- Arenor för samverkan via medborgarforskning (ARCS). <https://medborgarforskning.se>. Besökt 2018-03-25.
- Artportalen. <https://www.artportalen.se>. Besökt 2018-03-25.
- Australian Citizen Science Association (ACSA). <https://csna.gaiaresearch.com.au>. Besökt 2018-03-25.
- Bonney, R. 2007. Citizen Science at the Cornell Lab of Ornithology, i Yager, R.E. & Falk, J.H. (red.) Exemplary Science in Informal Education Settings: Standards-based Success Stories. NSTA Press, 213-229.
- Bürger schaffen wissen. <http://www.buergerschaffenwissen.de>. Besökt 2018-03-25.
- Citizen Science Association (CSA) <http://citizenscience.org>. Besökt 2018-03-25
- Cimulact, 2017. Citizen and Multi-Actor Consultation on Horizon 2020. <http://www.cimulact.eu>.
- Callon, M., and V. Rabearisoa. 2003. "Research 'in the Wild' and the Shaping of New Social Identities." *Technology in Society* 25, 193–204. doi:10.1016/S0160-791X(03)00021-6.
- Cohn, Jeffrey P. 2008. "Citizen Science: Can Volunteers Do Real Research?" *BioScience* 58 (3): 192–97.
- Comission updates Horizon 2020 work programmes. Material från Science Business, <https://sciencebusiness.net/news/79886/Commission-updates-Horizon-2020-work-programmes>. Besökt 2017-11-26.
- Cooper, Caren B., Jennifer Shirk, and Benjamin Zuckerberg. 2014. "The In-visible Prevalence of Citizen Science in Global Research: Migratory Birds and Climate Change." Edited by Robert Guralnick. *PLoS ONE* 9 (9): e106508. doi:10.1371/journal.pone.0106508.
- Danielsen, Finn, Neil D. Burgess, and Andrew Balmford. 2005. "Monitoring Matters: Examining the Potential of Locally-Based Approaches." *Biodiversity & Conservation* 14 (11): 2507–42. doi:10.1007/s10531-005-8375-0.
- Delaney, David G., Corinne D. Sperling, Christiaan S. Adams, and Brian Leung. 2008. "Marine Invasive Species: Validation of Citizen Science and Implications for National Monitoring Networks." *Biological Invasions* 10 (1): 117–28. doi:10.1007/s10530-007-9114-0.
- European Citizen Science Association (ECSA). <https://ecsa.citizen-science.net>. Besökt 2018-03-25.
- Foldit: Solving puzzles for science. <http://fold.it/portal/>. Besökt 2018-03-29.
- Gunnarsson, E., Hansen, H. P., Steen Nielsen, B., Sriskandarajah, N. (red.) (2015). Action Research for Democracy – New Ideas and Perspectives from Scandinavia. New York: Routledge.
- Hackair. <http://www.hackair.eu>. Besökt 2018-03-26.
- Hagendijk, Rob, and Alan Irwin. 2006. "Public Deliberation and Governance: Engaging with Science and Technology in Contemporary Europe." *Minerva* 44 (2): 167–84. doi:10.1007/s11024-006-0012-x.
- Haklay, M. 2013. Citizen Science and Volunteered Geographic Information: Overview and Typology of Participation. In *Crowdsourcing Geographic Knowledge*. Daniel Sui, Sarah Elwood, and Michael Goodchild, (eds) pp 105–122. Dordrecht: Springer Netherlands. http://www.springerlink.com/index/10.1007/978-94-007-4587-2_7, accessed 4 May 2015.
- History of the Christmas Bird Count, <http://www.audubon.org/conservation/history-christmas-bird-count>. Besökt 2018-03 25.
- Holcher-Ertl, Teresa, and Barbara Kieslinger ZSI. 2013. "Deliverable No. D5. 3 Deliverable Name Draft White Paper (Green Paper) Dissemination Level PU WP No. 5 WP Name Evaluation and Policy Recommendations." http://www.socien-tize.eu/sites/default/files/SOCIENTIZE_D5.3.pdf.
- Holmer, J & Starrin, B, (red) 1993, Deltagarorienterad forskning. Lund: Studentlitteratur.
- Iedereen wetenschapper. <https://www.iedereenwetenschapper.be>. Besökt 2018-03-25.
- Irwin, A. 1995. Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development. Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development. Routledge. <http://books.google.se/books?id=MFiuIsC5hAUC>.
- Johannisson, B., Gunnarsson, E., Stjernberg, T. (red.) (2008). *Gemensamt kunskapande – den interaktiva forskningens praktik*. Växjö: Acta Wexionensia.
- Kasperowski, D. & Bronéus, F. 2016. "The Swedish mass experiments – a way of encouraging scientific citizenship?", *Journal of Science Communication*, Special Issue on Citizen Science, January 2016.
- Kasperowski, D. & Hillman, T. 2018. What is the epistemic culture in an online citizen science project? Programs, antiprograms and epistemic subjects. *Social Studies of Science*. <https://doi.org/10.1177/0306312718778806>

- Kasperowski, D. & Hagen, N (2018) Medborgarforskningens former: perception, epistemisk representation och hybriditet. Kommande publicering. Studentlitteratur
- Kullenberg, C. 2015. "Citizen Science as Resistance: Crossing the Boundary Between Reference and Representation", *Journal of Resistance Studies*, 1(1).
- Kullenberg, C., & Kasperowski, D., 2016. What is Citizen Science? – A Scientometric Meta-Analysis. *PLOS ONE*, 11(1), e0147152. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0147152>.
- Kärnfelt, J. 2014. "Knut Lundmark, Meteors and an Early Swedish Crowdsourcing Experiment", *Annals of Science*, 71(4): 449-473, doi: 10.1080/00033790.2013.827073
- Lindquist, S. 1978. *Gräv där du står, hur man utforskar ett jobb*. Stockholm: Bonniers.
- Linke, S. & Bruckmeier, K. 2015. "Co-management in fisheries – Experiences and changing approaches in Europe", *Ocean and Coastal Management*, 104, 170–181.
- Luftdata.se. Besökt 2018-03-26.
- Luftdaten.info. Besökt 2018-03-26.
- Nascimento, Susana, Ângela Guimarães Pereira, Alessia Ghezzi, European Commission, Joint Research Centre, and Institute for Environment and Sustainability. 2014. *From Citizen Science to Do It Yourself Science: An Annotated Account of an on-Going Movement*. Luxembourg: Publications Office. <http://bookshop.europa.eu/uri?target=EUB:NOTICE:LBNA27095:EN:HTML>.
- Norén Bretzer, Y. (2017) "Förtroendegapet mellan forskningsinstitutioner och forskare", SOM-rapport nr 70, Göteborgs universitet.
- North American Breeding Bird Survey <https://www.pwrc.usgs.gov/bbs/>. Besökt 2018-03-26.
- Open Knowledge Foundation Deutschland. <https://okfn.de>. Besökt 2018-03-26.
- Orta-Martínez, Martí, and Matt Finan. 2010. "Oil Frontiers and Indigenous Resistance in the Peruvian Amazon." *Ecological Economics* 70 (2): 207–18. doi:10.1016/j.ecolecon.2010.04.022.
- Ottinger, G. 2010. "Buckets of Resistance: Standards and the Effectiveness of Citizen Science." *Science, Technology & Human Values* 35 (2): 244–70. doi:10.1177/0162243909337121.
- Prop. 2016/17:50. *Kunskap i samverkan – för samhällets utmaningar och stärkt konkurrenskraft*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Reason, P. & Bradbury, H. (red.) 2008. *The Sage Handbook of Action Research. Participatory Inquiry and Practice*. London: SAGE Publications.
- Responsible Research and Innovation (RRI). <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/responsible-research-innovation>. Besökt 2018-03-25.
- Sauermann, Henry, and Chiara Franzoni. 2015. "Crowd Science User Contribution Patterns and Their Implications." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(3): 679–84. doi:10.1073/pnas.1408907112.
- Schweiz Forscht. <http://www.schweiz-forscht.ch/de/>. Besökt 2018-03-25.
- Sciences Citoyennes. https://sciencescitoyennes.org/l/_association/. Besökt 2018-03-25.
- Science with and for Society (Swafs). Horizon 2020. <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/science-and-society>. Besökt 2018-03-25.
- Silvertown, Jonathan. 2009. "A New Dawn for Citizen Science." *Trends in Ecology & Evolution* 24 (9): 467–71.
- Starrin, B. 1993. *Participatory research: att skapa kunskap tillsammans*. I Holmer, J & Starrin, B, (red) 1993, *Deltagarorienterad forskning*. Lund: Studentlitteratur, s 119-139.
- Trumbull, Deborah J., Rick Bonney, Derek Bascom, and Anna Cabral. 2000. "Thinking Scientifically during Participation in a Citizen-Science Project." *Science Education* 84(2): 265–75. doi:10.1002/(SICI)1098-237X(200003)84:2<265::AID-SCE7>3.0.CO; 2-5.
- Umwelt Bundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/daten/luftbelastung/aktuelle-luftdaten#/map?_k=k70bk1. Besökt 2018-03-20.
- Vetenskap och Allmänhet. <https://v-a.se/projekt-portal/opinionsundersokningar/va-barometern/>. Besökt 2018-03-26.
- Wylie, Sara Ann, Kirk Jalbert, Shannon Dosemagen, and Matt Ratto. 2014. "Institutions for Civic Technoscience: How Critical Making Is Transforming Environmental Research." *Information Society* 30 (2): 116–26. doi:10.1080/01972243.2014.875783.
- Wynne, Brian. 1992. "Misunderstood Misunderstanding: Social Identities and Public Uptake of Science." *Public Understanding of Science* 1 (3): 281–304. doi:10.1088/0963-6625/1/3/004.
- Österreich Forscht. <https://www.citizen-science.at>. Besökt 2018-03-25.