

Helle Ørsted Nielsen og Anders Branth Pedersen Landmænd er da økonomisk rationelle – eller? Danske landmænds respons på pesticidafgifter¹

Teorien om begrænset rationalitet udviklet af Herbert Simon (1947) er et af de første bidrag til den politologiske litteratur, der eksplicit fokuserer på beslutningsprocesser og kobler kognitiv forskning med beslutningsprocesser på både individ- og organisatorisk niveau. I tråd med nyere adfærdsforskning er afsættet, at offentlige politikker bør designes med udgangspunkt i en realistisk forståelse af målgruppens adfærd for at sikre en effektiv implementering. Artiklen analyserer danske landmænds respons på to pesticidafgifter, der har haft forskellig succes. Ingen af de to afgifter har dog helt nået de forventede pesticidreduktioner, der var baseret på antagelser om, at landmænd agerer økonomisk rationelt. Vi undersøger, om responsen på de to afgifter kan forklares med, at landmænd er begrænset rationelle, og om forskellen i respons skyldes, at designet i den nye afgift i højere grad end den gamle passer til landmændenes beslutningsprocesser. Vi finder, at landmændenes beslutningsprocesser viser træk af begrænset rationel beslutningstagning, som kan bidrage til at forklare, at ingen af afgifterne virkede så stærkt som forventet. Men i 2013 fordobledes afgiftens gennemsnitlige niveau. Det kan have fået flere landmænd til at opprioritere økonomiske hensyn og dermed forklare den større respons på denne afgift.

Nøgleord: begrænset rationalitet, miljøafgifter, pesticidpolitik, politikdesign, målgruppeadfærd

Fremvæksten af forskningsfelterne *behavioural public policy* og *behavioural public administration* de senere år har øget opmærksomheden på, at beslutningstagerne ofte agerer begrænset rationelt (se fx Battaglio et al., 2019). Adfærdstilgangen bygger på psykologisk kognitiv forskning med udspring i især Tversky og Kahnemans forskning (se fx Tversky og Kahneman, 1974; Kahneman, 2012) og har med en eksperimentel tilgang (survey eller laboratorie) haft fokus på at teste specifikke kognitive *biases* i beslutningsprocesser, dvs. systematiske afvigelser fra de antagelser om synoptisk rationelle beslutningsprocesser, der er indbygget i neoklassiske økonomiske modeller og rational choice-teori. I den forstand er der væsentligt overlap med teorien om begrænset rationalitet, oprindeligt formuleret af Herbert Simon (1947; og med senere bidrag fra blandt andre James

March, March og Simon, 1958; Lindblom, 1958), der også søger at bygge en mere virkelighedstro teori om individers og organisationers adfærd med udgangspunkt i kognitiv forskning om beslutningsprocesser.

Hovedpåstanden i denne litteratur er, at beslutningstagere ofte, men ikke altid, træffer beslutninger på baggrund af enkle tommelfingerregler og tillærte rutiner. Men i forhold til den behaviorale tilgang kan begrænset rationalitetsteori i Simons tradition betragtes som et forsøg på at opstille en mere samlet teori om beslutningsprocesser, der både omfatter problemforståelse, informationsøgning, informationsanvendelse og beslutningsstrategier (Simon, 1976; Jones, 2001). Samtidig forsøger Simon at teoretisere, hvornår begrænset rationelle beslutningsprocesser kan forventes at føre til begrænset rationelle beslutninger (Jones, 2001; Nielsen, 2010). Det ligger således i modellen, at enkle heuristikker godt kan føre til en fuldt rationel, dvs. en nytteoptimerende, beslutning. Heuristikker er regler, vi har tillært under bestemte omstændigheder, og som derfor kan være effektive beslutningsstrategier, så længe omstændighederne ikke ændrer sig væsentligt. Når det sker, passer de tillærte strategier ikke længere, og begrænset rationelle beslutningsprocesser fører til suboptimale beslutninger.

Ud over at have teoretisk interesse har diskussionen om, hvilken beslutningsmodel der bedst beskriver menneskers adfærd, betydning for indretningen af offentlige politikker og offentlige organisationer. Når politiske beslutningstagere vedtager og designer konkrete politikinstrumenter, eksempelvis CO₂-afgifter eller regler om brug af kemikalier, gør de antagelser om, hvordan politikken målgrupper agerer (Schneider og Ingram, 1990; Simon, 1997; Howlett, 2018). Det kan fx være antagelser om, at målgruppen for en politik er motiveret af økonomiske incitament, eller om at information kan ændre adfærd i den politisk intenderede retning. Hvis disse antagelser ikke holder i praksis, er der stor risiko for, at politikken ikke får den forudsagte effekt (Simon, 1997; Howlett, 2018).

I denne artikel opridses vi først hovedelementerne i teorier om begrænset rationel beslutningstagning. Dernæst analyserer og sammenligner vi danske landmænds respons på pesticidafgifter, der indførtes i henholdsvis 1998 og 2013. Hvor den første afgift ikke påvirkede landmændenes adfærd som forventet, ser den seneste afgift ud til mere effektivt at påvirke landmændenes forbrug af pesticider. Vi sammenholder disse analyser med empiri om danske landmænds beslutningsprocesser, der viser, at landmændenes beslutningsprocesser udviser træk af begrænset rationalitet, og at deres adfærd ikke grundlæggende har ændret sig over tid. Denne artikel undersøger derfor, om forskellen i respons på de to afgifter skyldes, at den nye afgift i højere grad end den gamle passer til landmændenes beslutningsprocesser. Afgiften blev således væsent-

ligt redesignet i 2013. For det første ændredes beskatningsgrundlaget fra en værdiafgift til en afgift, hvor niveauet differentieredes efter midlernes miljø- og sundhedsbelastning. Derved kunne landmændene lægge forbruget om til mindre belastende (men muligvis mindre effektive) midler uden egentlig at reducere forbruget. For det andet fordobledes det gennemsnitlige afgiftsniveau, hvilket øgede prissignalets styrke.

Artiklen kobler således analyser af beslutningsprocesser på individniveau med politiske beslutninger om policydesign og de antagelser, politiske beslutningstagere gør sig.

Begrænset rationalitet

Teorien om begrænset rationalitet skriver sig som nævnt op imod opfattelsen af beslutningstageren som *economic man*, der antages at optimere sin nytte i en synoptisk rationel beslutningsproces (Simon, 1955). Foruden denne antagelse om selve (i) beslutningsprocessen, antager den økonomisk-rationelle teori, at (ii) beslutningstagerne motiveres af egennytte og har stabile og eksogent skabte præferencer. Den begrænset rationelle model sætter spørgsmålstegn ved begge sæt antagelser.

Beslutningsprocessen

Først og fremmest passer den fuldt rationelle model ikke med indretningen af den menneskelige hjerne. Kognitiv forskning har vist, at hjernen er fysiologisk begrænset i forhold til, hvor meget information den kan opfatte og bearbejde (Simon, 1990: 7; Simon, 1955). Korttidshukommelsen, som er hjernens arbejdshukommelse, kan kun behandle et begrænset antal informationer samtidig. I den begrænset rationelle model udgør opmærksomhed således en knap ressource. Problemet i forhold til rationel beslutningstagning er derfor ikke nødvendigvis, at der mangler information, men snarere at der er langt mere information tilgængelig, end beslutningstageren kan opfatte (Simon, 1955). Selektiv brug af information er således en central idé i begrænset rationel beslutningsteori. Dertil kommer, at hjernens beregningskapacitet, dvs. evnen til at håndtere og sammenveje information og beslutningsparametre, også er begrænset. Det fører fx til, at problemdefinitioner forenkles, og at kun et udsnit af muligheder indgår i overvejelserne.

Særligt udfordrer det beslutningstagere at foretage valg og trade-offs mellem forskellige mål og hensyn (Simon, 1997; Jones, 2001). Det giver selvsagt problemer med at nytteoptimere. I den rationelle model er det underforstået, at beslutningsprocessen ligner løsningen af en algoritme, hvor beslutningstageren vurderer (alle) mulige alternativer, tildeler hvert beslutningsparameter en vægt

ud fra et stabilt sæt af præferencer og kan identificere lige præcis den kombination af målsætninger, der giver størst nytte ved sammenvejningen af forskellige præferencer (svarende til en bilkøber der leder efter den kombination af køreegenskaber, CO₂ udslip, størrelse og pris, der optimerer nytten). Den proces svarer i store træk til det, Kahneman (2012) kalder *system 2 thinking* eller den deliberative beslutningsproces (se også Payne, Bettman og Johnson, 1993; Jones, 2001).

Virkelighedens beslutningstagere har dog skiftende og konfliktende præferencer, og i stedet for at foretage et præcist trade-off mellem forskellige hensyn vil begrænset rationelle beslutningstagere typisk enten vælge ud fra et enkelt vigtigt mål (leksikografiske beslutninger) eller helt afstå fra at foretage et bevidst valg (Simon, 1997: 297).

Begrænset rationelle beslutningstagere vil endvidere ofte trække på tillærte strategier, heuristikker og rutiner, som er indlejret viden om, hvilke løsninger der plejer at virke i lignende situationer – det som Kahneman (2012) senere har kaldt *system 1 thinking* eller intuitiv beslutningstagning. Derved forenkles beslutningsprocessen, fordi beslutningstageren ikke behøver analysere enhver beslutning fra bunden. Det indebærer samtidig, at beslutningstageren kun overvejer udvalgte dimensioner af et problem, og at brugen af information er selektiv, bestemt af hvad der fanger opmærksomheden.

Satisfiering, et begreb der især er blevet forbundet med Simon, udgør en særlig heuristik. Det er derfor også en misforståelse, når begrænset rationalitet fremstilles alene som synonymt med satisfiering; satisfiering er en blandt mange forenklinger (Nielsen, 2010). Sprogligt udgør satisfiering et alternativ til optimering og angiver således en beslutning, der sikrer tilfredsstillende, men ikke optimal nytte (Simon, 1997: 119). I den forstand udgør satisfiering en standard for, om en løsning er begrænset rationel (god nok) eller fuldt rationel (optimal nytte). Men samtidig betegner satisfiering en heuristisk beslutningsproces, hvor beslutningstageren på forhånd definerer et niveau for, hvad der vil give tilfredsstillende nytte, et såkaldt aspirationsniveau (Simon, 1997: 295-298). Når der er fundet en løsning, der lever op til dette niveau, stopper beslutningsprocessen, selv om der kunne være løsninger, der gav endnu større nytte.

Motivation/mål

En grundantagelse i den begrænset rationelle teori er, at individer og organisationer er drevet af mål – og i den forstand er der overensstemmelse med de fuldt rationelle modeller. Men der er ikke enighed om målenes karakter eller den underliggende motivationsform. Ganske vist er det en stående diskussion i beslutningsprocelitteraturen, om den rationelle model nødvendigvis antager egoisti-

ske præferencer (egennytte), men når det kommer til virksomheder, antager den neoklassiske økonomiske model entydigt, at virksomheder optimerer profit. I den begrænset rationelle model antages, at både individer og organisationer forfølger flere mål, og at målene kan være motiveret i egennytte, social nytte og altruisme (Simon, 1997, 2001; Cyert og March, 1963; March og Simon, 1958). Hvor den rationelle teori antager eksogent givne, faste præferencer i en stabil rangorden, påstår begrænset rationel teori, at målene kan skifte, konflikte og dannes i konkrete beslutningssituationer (Payne, Bettman og Johnson, 1993; Simon, 1997). Derved bliver målene og den underliggende motivationsform situationsspecifikke og bør altid betragtes som empiriske spørgsmål (Simon, 1997).

Selvom begrænset rationalitet især er en teori om beslutningsprocessen, spiller motivation flere roller i teorien. For det første framer aktørernes mål deres problemopfattelse og former dermed, hvilken information de giver opmærksomhed (Payne, Bettman og Johnson, 1993). For det andet forventes det, at aktørerne er mere tilbøjelige til at skifte til en deliberativ beslutningsproces, når de finder beslutningen vigtig, dvs. når der er en høj grad af motivation (North, 1993).

Betydningen af beslutningssituationen

Beslutningssituationen påvirker sandsynligheden for, at beslutningstagere agerer begrænset rationelt. Heuristikker, satisfiering, rutiner og andre forenkende beslutningsmekanismer optræder, ifølge Simon (1976 [1947]; Jones, 2001), i højere grad ved komplekse problemer, når informationen flyder i store mængder, når beslutningstagerne forfølger flere mål samtidig, og ikke mindst når der er tidspres og usikkerhed om konsekvenserne af beslutningen (se også North, 1993).

Teorien om begrænset rationalitet påstår således ikke, at beslutningstagere ikke prøver at agere rationelt; den siger heller ikke, at beslutningstagere aldrig agerer rationelt; og den siger slet ikke, at beslutningstagere agerer *irrationelt*. I stedet hævder teorien, at den menneskelige rationalitet er *afgrænset* af ”interaktionen mellem miljøet og beregningskapaciteten hos den aktør, der prøver at tilpasse sig miljøet” (Simon, 1997: 325, vores oversættelse). Det indebærer, at selv begrænset rationelle beslutningsprocesser godt kan føre til beslutninger, der tilnærmer sig fuldt rationel adfærd (Gigerenzer og Selten, 2001); men det gælder kun, så længe tillærte strategier og heuristikker passer til situationen (Jones, 2001). Hvor der fx sker ændringer i omgivelserne, vil rutineprægede beslutninger let føre til suboptimalitet. Samtidig har forskningen inden for den adfærdstilgang, vi omtalte indledningsvis, også påvist systematiske biases i be-

slutninger, der bygger på heuristikker. Et eksempel er *motivated reasoning*, hvor beslutningstageren tolker eller fokuserer på information, der bekræfter vedkommendes forforståelse (Bækgaard og Serritzlew, 2016).

Der er således en del evidens for, at begrænset rationel beslutningstagning giver begrænset rationelle beslutninger. I forhold til økonomiske virkemidler betyder det for det første, at der kan opstå en kløft mellem ex ante-beregninger af effekter kontra de faktiske ex post-effekter. For det andet åbner begrænset rationalitet for en større kompleksitet i beslutningstagningen, som fx kan afspejle sig i forskellige beslutningsprofiler inden for den samme målgruppe. Det kan samtidig betyde, at enkeltstående politiske virkemidler kan få svært ved at ramme alle beslutningsprofiler i en målgruppe, og at det derfor kan være nødvendigt at tænke i *policy mixes* for at opnå størst mulig effekt.

Analytisk tilgang og data

Vi sammenligner danske landmænds respons på to forskellige udgaver af pesticidafgifter for at undersøge, om forskelle i adfærdsantagelser kan bidrage til at forklare forskelle i responsen på politikinstrumentet.

Landmænd udgør en relevant case til at undersøge beslutningsprocesser og betydningen af adfærdsantagelser. For det første er landmænd virksomhedsledere, og man vil derfor forvente, at de agerer i overensstemmelse med de økonomiske antagelser om profitoptimering. Dertil kommer, at landmændene er trænede i at beregne driftsøkonomiske beslutninger. Alt andet lige gør det, at landmænd udgør en såkaldt hård case i forhold til at belyse begrænset rationalitet, da de kan forventes at udvise en højere grad af økonomisk rationalitet end mange andre målgrupper. For det andet kan landmænd i det store og hele betragtes som individuelle beslutningstagere, hvilket giver mulighed for at undersøge virksomhedsbeslutninger også på mikroniveau. Endelig, for det tredje, er landmænd målgruppe for en lang række politikker, hvoraf nogle er designet på baggrund af ex ante-modellering med udgangspunkt i antagelser om økonomisk rationalitet. Politikmål, der er fastsat ud fra en økonomisk optimeringstankegang, kan derved tjene som en indikator på, om landmændenes beslutninger matcher den rationelle model.

Analysestrategien i denne artikel er således at sammenligne forventningerne til landmændenes respons på et konkret policyinstrument, to versioner af en grøn afgift på pesticider, med deres faktiske respons – på aggregeret niveau i form af opgørelser af de enkelte bedrifters pesticidanvendelse. Disse analyser sammenholdes med kvantitative data fra to landsdækkende surveys (2009 med $n = 1.164$, 2016 med $n = 547$) til landmænd om deres beslutningspraksis, motivation, holdninger mv. (Pedersen et al., 2011; Nielsen et al., 2020).

De kvantitative analyser er suppleret med viden fra kvalitative interviews med landbrugskonsulenter og pesticidproducenter/-sælgere (2016) om landmænds pesticidanvendelse og fokusgruppeinterviews med landmænd (2008) (Nielsen et al., 2020).

Der er ikke tale om en stringent test af de teoretiske antagelser i begrænset rationalitet, men om en analyse af, hvorvidt begrænset rationalitet er en plausibel beskrivelse af landmændenes adfærd. Intentionen er således at give et bidrag til det fortsat relativt spæde forskningsfelt *behavioural public policy*, som især har taget fart efter Thaler og Sunsteins bog *Nudge* i 2008 (se fx Straßheim og Beck, 2019). Identificerer vi begrænset rationalitet i en hård case blandt danske landmænd, kan vi også forvente at finde begrænset rationalitet i andre målgrupper, hvilket giver en udfordring for politiske virkemidler, hvor målsætningerne er baseret på forsimplede antagelser om fuld økonomisk rationalitet.

Analyse

Danmark har siden 1987 iværksat en række pesticidhandlingsplaner, der har haft til formål at reducere brugen af pesticider. Et af de væsentligste redskaber, om end langt fra det eneste, i handlingsplanerne har været en afgift på pesticider, der blev indført i 1996 og fordoblet allerede i 1998 på grund af for svage effekter. I 2013 blev afgiften redesignet for at øge dens effekt og ikke mindst for at målrette den mod miljø- og sundhedseffekterne af pesticidanvendelse (Pedersen og Nielsen, 2017).

Pesticidafgiften er et eksempel på en grøn afgift – en type politikinstrument der siden 1990'erne har fyldt en del på den miljø- og klimapolitiske dagsorden og i den politiske værktøjskasse i især OECD-lande (Speck et al., 2006; OECD, 2010). Markedsbaserede instrumenter, herunder grønne afgifter, anbefales ofte af miljøøkonomer til regulering af miljøproblemer. De argumenterer for, at sådanne afgifter er både effektive, dvs. adfærdspåvirkende, og efficiente, dvs. sikrer størst mulig samfundsøkonomisk nytte. Logikken er, at markedspriserne derved kommer til at afspejle de samfundsmæssige omkostninger ved brug af miljøskadelige stoffer og anden miljøskadelig adfærd. Derved opnår man, at brugen af forurenende produkter, eller anden miljøskadelig adfærd, ligger på det niveau, der er både privatøkonomisk og samfundsøkonomisk optimalt (Kolstad, 1999).

En afgift på pesticider har altså det enkle formål at styre forbruget af pesticider gennem prismetanismen. Heri ligger en antagelse om, at beslutningstagere, i dette tilfælde landmænd, er motiveret af at skabe størst muligt økonomisk overskud, at de er opmærksomme på prissignalet, og at deres forbrug af pesticider bygger på en beregning af det punkt, hvor omkostningen til ekstra forbrug

af pesticider svarer til værdien af det ekstra udbytte, der kommer af det ekstra forbrug af pesticider. Bagved ligger altså antagelser om både motivation (mål) og beslutningsprocessen.

Pesticidafgifterne og andre økonomiske instrumenter i landbrugspolitikken bygger således implicit (og eksplicit) på en antagelse om, at danske landmænd opfører sig som *economic man*.

Afgift version 1, 1998-2012.

Danmark indførte en afgift på pesticider i 1996 for at begrænse forbruget og derved bidrage til 1986-Pesticidhandlingsplanens mål om at beskytte mennesker, flora og fauna mod risici og skadevirkninger som følge af pesticidanvendelse (Miljøministeriet, 1986). Men de forventede effekter udeblev, og allerede i 1998 fordoblede man de relativt lave afgiftssatser (Skatteministeriet et al., 2001). Afgiften var designet som en værdibaseret skat i stil med moms, dvs. en procentforhøjelse af salgspriserne, og afgiftssatserne varierede fra 1998 mellem 33 pct. for ukrudtsmidler og svampemidler og 54 pct. på insekticider (som typisk var billigere end andre pesticider) – et højt niveau i international sammenhæng (Konkurrencestyrelsen, 2006: 253). Ex ante-beregninger skønnede, at 1998-afgiftsniveauet sammen med forventede fald på kornpriserne ville føre til et samlet pesticidforbrug svarende til en behandlingshyppighed på knapt 2,0 ud fra en beregning af, hvilket niveau af pesticidanvendelse der ville være økonomisk optimalt for landbruget (Skatteministerien, 1998). Til sammenligning lå behandlingshyppigheden i 1997 på ca. 2,5 (Pedersen og Nielsen, 2017). Behandlingshyppigheden er en standardindikator på pesticidforbruget, der angiver, hvor mange gange det konventionelle landbrugsareal *i gennemsnit* kan sprøjtes med den mængde pesticider, der er solgt, når der anvendes standard-doseringer.

En opdateret beregning i 1998, inklusiv opdaterede forventninger til afgrødepriser, viste, at 1998-afgiftsniveauet ville gøre det driftsøkonomisk optimalt for det samlede landbrug med en behandlingshyppighed på i gennemsnit 1,7. Den politiske målsætning blev derefter fastsat til det niveau. Politikmålet byggede altså på en antagelse om, at landmændene ville agere økonomisk rationelt og derfor ville reducere pesticidforbruget til den økonomisk optimale behandlingshyppighed på 1,7. Forudsigelsen kom ikke til at holde stik. Ganske vist faldt behandlingshyppigheden til lige omkring 2,1 i 2000, men det fald kunne nok delvist tilskrives, at landmændene havde købt ekstra stort ind i årene forinden i forventning om afgiftsforhøjelserne (Pedersen og Nielsen, 2017). Derfor kunne de bruge fra lager, og salgsstatistikkerne viste naturligt nok et stort fald i årene lige efter afgiftens indførelse. Generelt svingede behandlings-

hyppigheden omkring 2,5 i årene efter afgiften, men steg så yderligere i årene efter 2008 (Pedersen og Nielsen, 2017).

En udfordring i at estimere afgiftens præcise effekt er, at den økonomiske nytte af pesticidforbrug påvirkes af mange faktorer, herunder udviklingen af afgrødepriser, vejrskift og ændringer i omfanget af ukrudt og skadedyr i marken. Men analyser har vist, at ændringerne i sådanne forudsætninger ikke har været markante nok til, at det kan forklare pesticidforbrugets opadgående trend og den begrænsede tilpasning til prisniveauet (Ørum, Jørgensen og Kudsk, 2008). Landmændenes pesticidforbrug har vist sig at være forholdsvis uelastisk (Konkurrencestyrelsen, 2006). Landmændenes beslutninger indeholder med andre ord ikke helt de samme optimeringsfunktioner som de økonomiske modelberegninger. Vurderet på aggregeret niveau tyder det således på, at landmændenes beslutninger ikke matchede de beregninger, der lå til grund for afgiftens design.

Afgiften blev suppleret med andre politikinstrumenter. I pesticidhandlingsplanerne efter årtusindskiftet indgik øget fokus på konsulentrådgivning og information om pesticidforbrug, øget fokus på at få landmændene til at benytte beslutningsstøtteværktøjer samt en række tilskudsordninger til pesticidfri dyrkning, fx pesticidfri randzoner (Pedersen og Nielsen, 2017). Heller ikke disse tiltag opnåede de opstillede målsætninger. Det gælder fx målsætningen om, at 25.000 ha. randzoner langs vandløb og søer skulle dyrkes sprøjtefrit ved at tilbyde landmændene tilskud. I 2006 var man nået op på 12.000 ha, og en evaluering konkluderede, at det ikke var realistisk at nå målet (Miljøministeriet, 2008).

Afgift version 2, 2013-

I 2013 blev afgiften på pesticider omlagt. For det første ændredes beskatningsgrundlaget fra den simple afgift på salgsprisen til en afgift, hvor niveauet differentieres efter det konkrete produkts specifikke miljø- og sundhedseffekter. Jo højere score på et såkaldt belastningsindeks, jo højere er afgiftsniveauet. For det andet fordobledes det gennemsnitlige afgiftstryk (Skatteministeriet, 2012: 19). Der var dog meget stor variation – afgiften på nogle pesticider mangedobledes, mens den faldt for andre mindre belastende pesticider. Samtidig blev de politiske målsætninger primært formuleret i forhold til at nedbringe *belastningen* fra pesticidanvendelsen, målt ved belastningsindikatoren, i modsætning til den tidligere målsætning, der alene gik på at nedbringe forbrugsmængden (målt ved behandlingshyppigheden).

En ex ante-beregning viste, at den nye pesticidafgift ville kunne føre til en reduktion i pesticidbelastningen målt ved solgte mængder på 40 til 50 pct. i forhold til en situation uden denne afgift, primært ved at landmændene ville

lægge om til mindre belastende pesticider og ved en mindre forbrugsreduktion (Ørum, Jørgensen og Kudsk, 2013: 17). Igen beregnet med udgangspunkt i hvad der ville være en økonomisk rationel tilpasning af pesticidforbruget for landbruget. Den politiske målsætning blev derfor formuleret som en reduktion i belastningen på 40 pct. mellem 2011 og 2015 (målt på landbrugets *indkøb* af pesticider) (Miljøstyrelsen, 2018).

Målet blev i Pesticidstrategi 2017-2021 omformuleret til, at belastningen skal reduceres til 1,96 på pesticidbelastningsindikatoren (Miljøstyrelsen, 2018). Pesticidbelastningsindikatoren udgør den gennemsnitlige belastning per ha. for det konventionelle landbrugs dyrkede areal. Udviklingen i belastning opgøres både for solgte pesticider, baseret på salgsstatistikker, og for forbrugte pesticider. Forbruget opgøres på baggrund af landmændenes obligatoriske elektroniske indberetninger af pesticidanvendelsen (de såkaldte sprøjtejournaler).

Som det fremgår af tabel 1, har afgiften stort set opfyldt målet om den forventede reduktion i belastningen målt på solgte midler (øverste rækker). Belastningsindikatoren (PBI) for indkøbte afgrøder er således reduceret fra 3,02 i 2011 til 1,95 i 2015 målt på salgstal, svarende til 35 pct. I 2016 var reduktionen i PBI på 44 pct. i forhold til 2011. Målet om en PBI på 1,96 blev således nået i 2015.

Men belastningen fra salget svinger samtidig en del mellem 2014 og 2017, hvilket især skyldes hamstring af visse meget belastende midler (som derfor lå til en meget høj afgiftsstigning) før afgiftens indførelse. Hamstringen har samtidig reduceret behovet for indkøb de første år efter afgiften. Derfor de store udsving i belastning målt på salg i årene tæt på afgiftsændringen og relativt store forskelle mellem salg og forbrug (Miljøstyrelsen, 2019, 2018). Det viser samtidig svagheden ved at bruge salgsstatistikken som mål for effekten.

Tabel 1: Udviklingen i pesticidbelastning (pesticidbelastningsindikatoren, PBI), hhv. salg og forbrug

		Salgstal						
Årstal	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
I alt	3,39	3,02	5,00	3,55	1,47	1,95	1,40	1,69

		Forbrugstal					
Planperiode	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17
I alt	2,94	2,44	2,27	2,41	2,11	2,17	2,14

Kilde: Miljøstyrelsen (2019). Salgstal opgøres for kalenderår, mens forbrugstal opgøres for dyrkningsår, dvs. cirka efterår til den følgende sommer.

Forbrugstallene viser i modsætning til salgstallene det reelle forbrug år for år. Målt på forbrugstal er effekten lidt mindre (tabel 1, nederste række). Sammenligner man belastningsindikatoren i årene op til afgiftsændringen og belastningsindikatoren for de seneste år, er der sket et tydeligt fald i belastning, som dog stadig ikke har nået målsætningen om et PBI på maks. 1,96.² Samtidig er der sket et markant fald i brugen af nogle af de midler, der blev pålagt de højeste afgiftsstigninger, og der er sket et skift i markedsandele efter afgiftens størrelse, især for midler hvor der er mulighed for at substituere til lignende midler (Miljøstyrelsen, 2018: 34, 36). Da nogle af de belastende midler blev hamstret, men snart er brugt op, forventer Miljøstyrelsen, at forbruget af disse midler stort set forsvinder fremover, og dermed at reduktionen i belastning er robust (Miljøstyrelsen, 2018).

Tabel 2 opsamler design og hovedresultater for analysen af de to afgifter. Som det fremgår, er der tale om en væsentlig ændring i designet mellem de to afgifter. Beskatningsgrundlaget blev ændret, så det er målrettet pesticidernes belastning, og det gennemsnitlige beskatningsniveau blev markant forhøjet. I den forstand kan den nye afgift nok betragtes som en *second-order change*, jf. Hall (1993; se Christiansen og Kjær (2020) i dette nummer). Selv om man fortsatte med det samme instrument, en afgift, blev både politikmålet og afgiftens design væsentligt ændret.

Tabel 2: Sammenligning af de to pesticidafgifter, design og ændring i pesticidanvendelse

Design	1998-afgift	2013-afgift
Beskatningsgrundlag	Værdi: procentsats lagt til produktets pris	Mængde, differentieret efter produktets miljø- og sundhedsbelastning
Beskatningsniveau	33-54 pct.	Gennemsnitlig fordobling af niveauet (under forudsætning af uændret forbrug)
Mål og resultater	1,7 behandlingshyppighed senest i 2009 (solgte mængder) Behandlingshyppigheden har mellem 2000 og 2009 typisk ligget omkring 2,5 med stigende tendens	1,96 på belastningsindikator (forbrug) Belastningsindikatoren er faldet til 2,14 i 2017 (fra 2,44 i 2011/2012) (for registreret forbrug) Forbruget af nogle af dyreste midler ser ud til at være faldet markant (Miljøstyrelsen, 2018)

Samtidig ser det ud til, at den nye afgift har en væsentlig større effekt end den gamle; pesticidforbruget har bevæget sig tættere på politikmålet, end det lykkedes med den tidligere afgift. Ingen af afgifterne har dog opnået den fulde virkning forudset af økonomiske optimeringsmodeller.

Indikationer på begrænset rationalitet?

Spørgsmålet er, om landmændenes respons på de to afgifter og de forskellige grader af målopfyldelse skyldes de adfærdsantagelser, der lå til grund for afgifternes design. Begrænset rationel teori peger som nævnt på, at antagelser om økonomisk optimerende adfærd kan tage fejl på mindst to dimensioner: 1) landmændenes motivation, dvs. deres beslutninger om pesticidanvendelse drives af andet end økonomiske mål, eller/og 2) deres beslutningsprocesser er begrænset rationelle, dvs. præget af generelle tommelfingerregler fremfor præcise kalkuler.

En opdateret analyse af det økonomiske grundlag for 1998-afgiften (Ørum, 2003) konkluderede, at selv om den gennemsnitlige landmand ville kunne øge indtjeningen per hektar ved at reducere pesticidforbruget til en behandlingshyppighed på 1,7, gav afgiften ikke tilstrækkeligt incitament til landmændene. Det skyldtes, at andre hensyn end optimering til sidste krone på pesticidforbruget påvirkede landmændenes beslutninger (Ørum, 2003). Det kunne fx være praktiske hensyn som arbejdstilrettelæggelse, men også normer om at have fx ukrudtsfri marker. Analysen konkluderede, at der skulle et væsentligt stærkere prissignal til for at påvirke landmændenes adfærd nævneværdigt.

Denne analyse understøttes af en kvalitativ interviewundersøgelse (af 20 landmænd) om landmænds beslutningsprocesser gennemført i 2005 (Nielsen, 2010). Den viste, at nogle landmænd primært drives af en faglig eller professionel motivation om godt landmandskab. Det betyder ikke, at disse landmænd ikke går op i økonomien på deres bedrifter (hvis ikke landmanden selv gør det, skal bankerne nok ansøre til det), men når det kom til valget mellem at tjene en ekstra krone på marginen eller at opnå den faglige tilfredsstillelse ved at se, hvor meget man kan frembringe på marken, vandt det sidste for mange. Det fører til samme konklusion som Ørum (2003): Hvis disse landmænd skal vægte økonomiske mål højere, skal det økonomiske incitament være væsentligt større end et simpelt profitoptimeringsregnestykke tilsiger.

En surveyundersøgelse blandt landmænd gennemført i 2009 (n = 1164) gav mulighed for at kvantificere, hvilke hensyn der fyldte mest i landmændenes beslutninger. Her undersøgte vi motivation ved at spørge, hvor stor vægt respondenterne tillagde forskellige hensyn i deres beslutninger omkring pesticider (Pedersen et al., 2012). De opstillede hensyn omfattede blandt andet priser

på forskellige midler, udbyttet i marken, miljøpåvirkning og praktiske forhold som arbejdstid. Gennemsnitligt viste det sig, at landmændene især lagde vægt på at sikre det højest mulige afgrødeudbytte og at være på forkant med eventuelle problemer, mens priser vejede lavere i deres beslutninger (se tabel 3).

Tabel 3: Hvilke hensyn lægges der vægt på i pesticidbeslutninger på en skala fra 1 (slet ikke) til 5 (i meget høj grad)

Hensyn	1	2	3	4	5	Ved ikke	Total	Gns. score*
Sikre størst udbytte	1	2	15	40	41	0	99	4,2
Undgå problemer senere	1	5	20	44	29	0	99	3,9
Faglig ambition, få midler	2	7	26	37	28	0	100	3,8
Hensyn til miljøet	3	6	29	40	21	1	100	3,7
Prisen på afgrøden	3	7	27	38	24	1	100	3,7
Rene marker	1	12	33	38	16	1	101	3,6
Pris, ukrudtsmidler	3	9	33	35	29	1	100	3,6
Pris, svampemidler	3	9	31	35	20	2	100	3,6
Pris, insektmidler	6	12	34	28	16	4	100	3,4
Kørselsomkostninger	11	24	30	25	10	1	101	3,0
Arb.tid, tilrettelæggelse	15	20	32	25	8	1	101	2,9
Pris, vækstregulering	24	14	20	14	11	16	99	2,7

Kilde: Pedersen et al. (2011).

Det kunne tyde på et brud med antagelsen om den profitoptimerende aktør. Tabellen viser dog også, at landmændenes motivation og mål, ikke overraskende, er sammensatte. Mere interessant var det derfor at undersøge, om der findes forskellige typer af landmænd baseret på de mål, der former deres anvendelse af pesticider. En klyngeanalyse viste, at ca. halvdelen af landmændene i overensstemmelse med de økonomiske modeller faktisk lagde mere vægt på priser end på andre hensyn i beslutninger om pesticider. Den andel halvdel af landmændene bekræftede dermed ikke antagelsen om, at pesticidbeslutninger drives af ren økonomisk optimering. En tredjedel af landmændene prioriterede produktionsmæssige mål som at maksimere afgrødeudbyttet (hvilket ikke nød-

vendigvis fører til optimalt økonomisk udbytte) og at have ukrudtsfri marker (Pedersen et al., 2012).

En ny survey (N = 547) gennemført i 2016, dvs. efter afgiftens indførelse, viste, at hensynet til at opnå det størst mulige udbytte i marken fortsat vejede væsentligt tungere hos gennemsnitslandmanden end priserne på pesticider og afgrøder, men der var en relativt stor stigning i andelen af landmænd, der angav, at priser havde stor eller meget stor betydning for deres forbrug af pesticider (Nielsen et al., 2020). Fx var det nu 60 pct. mod tidligere 42 pct. der angav, at de lagde stor eller meget stor vægt på priserne på insektmidler. Dertil kommer, at hamstringen op til afgiftens omlægning viser, at en del landmænd reagerede på forventede prisændringer. Det kan være, fordi de ønskede fortsat at bruge bestemte midler, som de købte ind til lager. Hvorvidt det er udtryk for en generel og varig prioritering af prishensyn blandt disse landmænd, kommer an på, om de omlægger deres forbrug til billigere midler, når lagrene med hamstrede midler er opbrugt. Ud fra de aggregerede data vurderer vi, at det er tilfældet for nogle landmænd, men langt fra for alle.

Den kvalitative undersøgelse af landmændenes beslutningsprocesser viste samtidig klare elementer af begrænset rationel beslutningstagning, hvilket også kunne bidrage til at forklare et højere pesticidforbrug end forudsagt af økonomiske optimeringsmodeller (Nielsen, 2010). En del landmænd traf beslutninger ud fra tommelfingerregler som ”hellere sprøjte lidt for tidligt end lidt for sent” eller ”hellere en gang for meget end en gang for lidt”.

Dermed ikke sagt, at landmændene ikke søgte at regne på, om der var økonomisk ræson i at bruge pesticider, men for en del vandt heuristikker baseret på risikominimering over stringente kalkuler. Det gjaldt især i situationer præget af usikkerhed. Var det svært at forudsige udviklingen i smittetryk eller udviklingen i afgrødepriser, var der tendens til, at præcise beregninger og overvejelser blev erstattet af runde tommelfingerregler. Det samme gjaldt for landmænd, der var særligt risikoaverse. Deres beslutninger var præget af et kriterium, nemlig at undgå ærgrelsen ved et stort tab, hvis de kom for sent i gang med at sprøjte. Netop denne tilgang, hvor en beslutning træffes på grundlag af et enkelt kriterium, en såkaldt leksikografisk beslutningsproces, kendetegner begrænset rationalitet, fordi beslutningstageren undgår at afveje forskellige kriterier op imod hinanden og balancere dem for at opnå optimal nytte (Jones, 2001; Nielsen, 2010). Endelig spillede det en stor rolle for markdriften, at landbrugsnormer er orienteret mod ensartede, velpassede marker, hvor ukrudt tages som udtryk for dårligt landmandskab.

Fokusgruppeinterviews gennemført i 2008 (15 landmænd i alt fordelt på to grupper) viste ligeledes, at uanset om landmændene primært lagde vægt på øko-

nomien i pesticidbeslutningerne eller på det fysiske udbytte og den faglige tilfredsstillelse, var deres beslutninger sjældent præget af detailberegninger, men snarere af hvad de kaldte ”sund fornuft”, rutiner og kendskab til, hvad der plejer at ske på markerne (Pedersen et al., 2011). Igen var en af begrundelserne for ikke at regne på økonomien, at man alligevel ikke kunne forudse, hvad der ville ske med priserne. Surveyundersøgelsen i 2016 viste, at landmænd fortsat i høj grad baserer deres beslutninger på deres egne generelle erfaringer og observationer i marken, men i lav grad på teknologier, der giver præcise observationer (Nielsen et al., 2020). De trækker dog på landbrugets rådgivningsinstitutioner for information om valget af midler. Men generelt tyder en sammenligning af 2009 og 2016 undersøgelserne på, at der ikke er sket væsentlige ændringer i beslutningsprocesserne efter afgiftens indførelse.

Diskussion og konklusion

Samlet set viser data om landmændenes beslutningsprocesser træk af begrænset rationel beslutningstagning, som kan bidrage til at forklare, at landmændenes respons på afgifterne afviger en del fra de økonomiske modellers forudsigelser. Disse data er indsamlet med forskellige metoder og gentagne gange over tid, og det er derfor også rimeligt at konkludere, at de viser nogle grundlæggende og relativt stabile træk ved landmændenes beslutningsprocesser.

For det første viser data, at der kan være flere motivationsfaktorer på spil end rene profithensyn selv for virksomheder. Det er i overensstemmelse med nogle af de grundlæggende studier af beslutningsprocesser, der dannede ophav til teorier om begrænset rationalitet (Simon, 1997; Cyert og March, 1963).

Påstanden er *ikke*, at beslutningstagere ikke går op i økonomi, men at beslutningstagere typisk forfølger flere mål, og når den økonomiske nødvendighed ikke er tilstrækkelig tydelig, vil nogle beslutningstagere tillægge andre mål større vægt i deres beslutninger. Nogle landmænd går fx mere op i den faglige tilfredsstillelse ved at se en mark med en stor, flot afgrøde. Det kan være en forklaring på, at den første pesticidafgift ikke påvirkede pesticidforbruget nævneværdigt – afgiftens niveau var ikke højt nok til, at økonomiske hensyn kom mere i fokus, selv om det for landbruget ville være økonomisk optimalt.

Omlægningen af afgiften i 2013, hvor det samlede afgiftstryk blev fordoblet, medmindre landmændene skiftede til mindre belastende og dermed billigere midler, skabte således også en større reaktion på det økonomiske incitament. Landbrugets belastning faldt – men stadig ikke helt til det niveau, der var forudset i økonomiske beregninger med udgangspunkt i, hvad der ville være økonomisk optimalt. Der er stadig nogle, for hvem andre hensyn end profitoptimering spiller en større rolle. I nogle tilfælde drejer det sig om rent driftsmæssige

forhold, såsom at der ikke findes fuldgode erstatningsmidler for de pesticider, der blev meget dyre – her vælger landmændene så at betale for snarere end at reducere forbruget af de dyre midler.

En del af adfærdsændringen kunne være en følge af, at diskursen om pesticider har ændret sig i offentligheden i løbet af godt tre årtier med pesticidhandlingsplaner med i dag et langt større fokus på skadevirkningerne. Vores surveyundersøgelser viser dog, at et stort flertal danske landmænd mener, at der er ikke er nogen væsentlig miljörisiko forbundet med at anvende pesticider, der er godkendt af myndighederne, og der er ikke tegn på ændring i disse holdninger mellem de to undersøgelser (Pedersen et al., 2011; Nielsen et al., 2020).

En undersøgelse af 1.900 bedrifteres forbrug (tilfældigt udvalgt blandt bedrifter med minimum 30 ha) baseret på obligatoriske indberetninger af pesticidforbrug viser, at knap to tredjedele af bedrifterne i 2016-2017 har omlagt deres pesticidforbrug, så det er mindre belastende, end det var året før afgiftsændringen (2011-2012), mens 37 pct. af bedrifterne har øget belastningen (Nielsen et al., 2020). I spørgeskemaundersøgelsen fra 2016 på en delmængde af disse bedrifter angiver 46 pct., at de har ændret deres valg af midler væsentligt primært på grund af prisændringer. Yderligere 18 pct. svarer, at de har ændret valg af midler, men primært af andre grunde (Nielsen et al., 2020). Det stemmer således overens med analysen af forbruget. Den andel, der ikke har ændret væsentligt i deres valg af midler, svarer også nogenlunde til størrelsen på den klynge (34 pct.), der i 2009-undersøgelsen (Pedersen et al., 2011) havde mest fokus på at optimere afgrøden end på priser, hvilket samtidig korrelerede med, at de var mindre tilbøjelige til at svare, at de ville reagere på en markant forhøjelse af afgiften.

Samtidig viser analysen, at landmændenes beslutningsprocesser også har begrænset rationelle træk. Landmændene er især i planlægningsfasen bevidste om, hvad pesticiderne koster og regner overordnet på økonomien i pesticidforbruget, men når det kommer til de endelige beslutninger, træffes de typisk baseret på runde tommelfingerregler fremfor præcise kalkuler. Det gælder fx, når landmanden ikke vil risikere, at situationen pludselig løber løbsk, hvis de holder igen med sprøjtemidlerne og derfor ”forsikringsprøjter”, dvs. sprøjter tidligere eller med større dosis end en ren nyttekalkule ville tilsige. Det kan også bidrage til at forklare, at ingen af de to afgifter virker helt som forudsagt.

Spørgsmålet er, om særlige forhold gør sig gældende for pesticidområdet. Nielsen (2010) undersøgte landmænds beslutningsprocesser på tværs af domæner og fandt, at de også i beslutninger vedrørende gødskning udviste træk af begrænset rationalitet. Selv når det kom til større investeringer i nye bygninger eller maskiner, havde beslutningerne karakter af satisfiering (Nielsen, 2010). Et

surveybaseret studie af danske landmænds forventninger til klimaforandringer og klimatilpasning tyder også på begrænset rationalitet. Studiet viste, at landmændene var mere tilbøjelige til at søge at udnytte positive effekter af klimaændringer end til at beskytte sig mod negative forandringer (Woods et al., 2017). Det er for så vidt i overensstemmelse med Kahneman og Tverskys (1979) teori om, at beslutningstagere lægger asymmetrisk vægt på tab og gevinster af samme størrelse, om end med omvendt fortegn, idet landmændene tillagde gevinster større værdi end tab.

Analysen her indikerer således, at det begrænset rationelle perspektiv giver en rimeligt dækkende beskrivelse af beslutningsprocesser; selv hvor der er tale om virksomheder, som man ville forvente både kan og vil optimere økonomisk, slår den begrænset rationelle beslutningsproces igennem.

Analysen af pesticidpolitikken viser, at antagelser om adfærd har implikationer for effekten af offentlige politikker. De danske pesticidafgifter er designet på baggrund af antagelser om, at landmænd agerer økonomisk rationelt. Der er en del, der tyder på, at den model ikke holder for en væsentlig del af landmændene, hvilket har betydet, at politikken ikke er implementeret som forventet i det yderste led.

Man kan således overveje at indarbejde antagelser om begrænset rationalitet i politikformuleringen fremover. Det sker allerede på nogle politikområder med forsøg på at anvende såkaldte nudges, dvs. enkle tiltag, der eksplicit søger at korrigere for menneskers kognitive biases ved at tilrettelægge beslutninger, så de i højere grad er i overensstemmelse med beslutningstagerens egeninteresse (Thaler og Sunstein, 2008; Battaglio et al., 2019). Et eksempel er information til landmænd om deres eget vandforbrug sammenlignet med nabolandmændenes vandforbrug med det formål at få landmændene til at reducere omfanget af markvanding (Chabé-Ferret et al., 2019).

En bredere forståelse af begrænset rationalitet, som her skitseret, lægger dog op til, at det kan være nødvendigt med mere omfattende tiltag end nudges. Analysen viser, at målgruppen her er heterogen, hvad angår motivation og mål. Det betyder, at politikken skal ramme grupper med forskellig motivation og ikke blot tage højde for kognitive biases.

En vej kan være, at afgiftssatsen sættes så højt, at den økonomiske motivation får større vægt også blandt dem, der prioriterer andre mål. Høje afgiftssatser skaber til gengæld mere modstand fra interesseorganisationer og dermed politiske omkostninger for de politikere, der skal vedtage høje afgifter. En anden tilgang er at indføre komplementære politikinstrumenter, der kan ramme flere målgrupper samtidig. I tilfældet med pesticidpolitikken kunne det være uddannelsesrettede tiltag, der sigter på at ændre normerne for godt landmandskab.

Der mangler dog empirisk viden om, hvordan forskellige politikinstrumenter kan kombineres, så de understøtter hinanden. I forhold til beslutningsprocesser er det væsentligt at indrette politikinstrumenter, så de bedre tager højde for landmændenes opfattelse af risici, der i høj grad har udbyttetab som omdrejningspunkt.

Hvis landmænd i deres virksomheder ikke opfører sig helt som *economic man*, men udviser begrænset rationel adfærd, er det ikke urimeligt at forvente, at det gælder målgrupper på andre politikområder. Det er derfor vigtigt, at økonomiske ex ante-evalueringer af politikker, som følger fx Finansministeriets *Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger* (Finansministeriet, 2017) og Erhvervsstyrelsens (2019) vejledning om erhvervsøkonomiske konsekvensanalyser, tager højde for den kompleksitet, der kan være i målgrupper.

Note

1. Dele af forskningen til denne artikel er finansieret Miljøstyrelsens bekæmpelsesmiddelprogram, MST-667-00073 og MST-667-00120.
2. En opdateret beregning, der blandt andet tager højde for usikkerheder i indberetningerne i 2010-11, viser et fald i PBI for forbrug fra 2,57 i 2010/11 til 2,2 i 2015/16 (Miljøstyrelsen, 2018), men Miljøstyrelsens vurdering af målopfyldelse tager udgangspunkt i de oprindelige beregninger.

Litteratur

- Battaglio, R. Paul, Paolo Belardinelli, Nicola Bellé og Paola Cantarelli (2019). Behavioral public administration ad fontes: a synthesis of research on bounded rationality, cognitive biases, and nudging in public organizations 79 (3): 304-320. doi: 10.1111/puar.12994.
- Bichel-udvalget (1998). *Udvalget til vurdering af de samlede konsekvenser af en hel eller delvis afvikling af pesticidanvendelsen*. Rapport fra Hovedudvalget. Bichel-udvalget.
- Bækgaard, Martin og Søren Serritzlew (2016). Interpreting performance information: Motivated reasoning or unbiased comprehension. *Public Administration Review* 76 (1): 73-82.
- Chabé-Ferret, Sylvain, Philippe Le Coent, Arnaud Reynaud, Julie Subervie og Daniel Lepercq (2019). Can we nudge farmers into saving water: Evidence from a randomized experiment. *European Review of Agricultural Economics* 46 (3): 393-416.
- Christiansen, Peter Munk og Anne Mette Kjær (2020). Strukturer og aktører i analyser af politiske beslutninger. *Politica* 52 (2): 83-103.
- Cyert, Richard M. og James G. March (1963). *A Behavioural Theory of the Firm*. New Jersey: Prentice Hall.

- Erhvervsstyrelsen (2019). Myndigheders konsekvensvurderinger. <https://erhvervsstyrelsen.dk/myndigheders-konsekvensvurderinger> (15. september 2019).
- Finansministeriet (2017). Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger. August 2017. <https://www.fm.dk/publikationer/2017/vejledning-i-samfundsøkonomiske-konsekvensvurderinger> (15. september 2019).
- Folketinget (1986). F 26 (oversigt): Forespørgsel til miljøministeren om forbruget af bekæmpelsesmidler. <http://webarkiv.ft.dk/?/samling/19851/MENU/00000093.htm> (13.09.2018)
- Gigerenzer, Gerd og Reinhard Selten (2001). Rethinking rationality, pp. 1-12 i Gerd Gigerenzer og Reinhard Selten (red.), *Bounded Rationality: The Adaptive Toolbox*. Cambridge: MIT Press
- Hall, Peter (1993). Policy paradigms, social learning, and the state: The case of economic policymaking in Britain. *Comparative Politics* 25 (3): 275-296.
- Howlett, Michael (2018). Matching policy tools and their targets: Beyond nudges and utility maximization in policy design. *Policy & Politics* 46 (1): 101-124.
- Jones, Bryan (2001). *Politics and the Architecture of Choice. Bounded Rationality and Governance*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kahneman, Daniel (2012). *Thinking, Fast and Slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Kahneman, Daniel og Amos Tversky (1979). Prospect theory: an analysis of decision under risk. *Econometrica* 47 (2): 263-291.
- Kolstad, Charles (1999). *Environmental Economics*. Oxford: Oxford University Press.
- Konkurrencestyrelsen (2006). *Konkurrenceredegørelse 2006*.
- Lindblom, Charles (1958). The science of muddling through. *Public Administration Review* 19: 79-88.
- March, James og Herbert Simon (1958). *Organizations*. New York: Wiley.
- Miljøministeriet (1986) Miljøministerens handlingsplan for nedsættelse af forbruget af bekæmpelsesmidler (Bilag til bet. o. lovf. vedr. kemiske stoffer og produkter – Bilag IV, December 1986).
- Miljøministeriet (2008). Evaluering af målopfyldelse og virkemidler i Pesticidplan 2004-09 (Miljøprojekt nr. 1247), Rambøll Management.
- Miljøstyrelsen (2018). Evaluering af den differentierede pesticidafgift. Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 26.
- Miljøstyrelsen (2019). Bekæmpelsesmiddelstatistik 2017. Behandlingshyppighed og pesticidbelastning baseret på salg og forbrug. Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 31, maj 2019.
- Nielsen, Helle Ørsted (2010). *Bounded Rationality in Decision-making*. Manchester: Manchester University Press.

- Nielsen, Helle Ørsted, Anders Branth Pedersen, M. T. Konrad og S. Gyldenkærne (2020). Evaluering af denomlagte pesticidafgift Betydningen af beslutningsadfærd for pesticidanvendelsen. *Bekæmpelsesmiddelforskning nr. 183*. Miljø- og Fødevarerministeriet, Miljøstyrelsen, April .
- North, Douglass (1993). What do we mean by rationality? *Public Choice* 77: 159-162.
- OECD (2010). OECD/EEA database on instruments used for environmental policy and natural resources management. <http://www2.oecd.org/ecoinst/queries/> (10. maj 2010).
- Payne, John W., James R. Bettman og Eric J. Johnson (1993). *The Adaptive Decision Maker*. New York: Cambridge University Press .
- Pedersen, Anders Branth og Helle Ørsted Nielsen (2017). Effectiveness of pesticide policies: the experiences of Danish pesticide regulation, i Moshe Call og Eric (red.), *Environmental Pest Management: Challenges for Agronomists, Ecologists, Economists and Policymakers*. John Wiley.
- Pedersen, Anders Branth, Tove Christensen, Helle Ørsted Nielsen og Berit Hasler (2011). Barrierer i landmændenes beslutningsmønstre vedrørende ændret pesticidanvendelse. Miljøstyrelsens program for bekæmpelsesmiddelforskning.
- Pedersen, Anders Branth, Helle Ørsted Nielsen, Tove Christensen og Berit Hasler (2012). Optimising the effect of policy instruments: A study of farmers' decision rationales and how they match the incentives in Danish pesticide policy. *Journal of Environmental Planning and Management* 55 (8): 1094-1110. doi: 10.1080/09640568.2011.636568.
- Schneider, Anne og Helen Ingram (1990). Behavioural assumptions of policy tools. *The Journal of Politics* 52 (2): 510-529.
- Simon, Herbert A. (1955). A behavioural model of rational choice. *The Quarterly Journal of Economics* 69 (1): 99-118.
- Simon, Herbert A. (1947/1976). *Administrative Behaviour: A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organizations*. New York: The Free Press.
- Simon, Herbert A. (1990). Invariants of human behavior. *Annual Review of Psychology* 41: 1-19.
- Simon, Herbert A. (1997). *Models of Bounded Rationality: Empirically Grounded Economic Reason*. Cambridge: MIT Press.
- Simon, Herbert A. (2001). Rationality in society, pp. 12782-12786 i *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*.
- Skatteministereren (Carsten Koch) (1995). Forslag til lov om bekæmpelsesmidler. Lovforslag nr. L186. Fremsat den 7. marts 1995 af skatteministereren.
- Skatteministereren (Ole Stavad) (1998). Forslag til Lov om ændring af lov om afgift af bekæmpelsesmidler og lov om ændring af forskellige punktafgiftslove (Afgiftsforhøjelse m.v.) 1997/2 LSF 44.

- Skatteministeriet (2012). Lovforslag L171, Forslag til Lov om ændring af lov om afgift af bekæmpelsesmidler Fremsat den 25. april 2012 af skatteministeren (Thor Möger Pedersen). https://www.ft.dk/ripdf/samling/20111/lovforslag/1171/20111_1171_som_fremsat.pdf
- Skatteministeriet, Fødevareministeriet, Miljøstyrelsen, Dansk Planteværn, Dansk Erhvervsgartnerforening, De Danske Landboforeninger, Dansk Familielandbrug, Landbrugsraadet, Danmarks JordbrugsForskning (2001). *Rapport om muligheden for at omlægge pesticidafgiften til en afgift på behandlingshyppighed*. København: Skatteministeriet. <https://www.skm.dk/skattetal/analyser-og-rapporter/rapporter/2001/april/rapport-om-muligheden-for-at-omlaegge-pesticidafgiften-til-en-afgift-paa-behandlingshyppighed,-oktober-2004> (13. september 2019)
- Speck, Stefan, Mikael Skou Andersen, Helle Ørsted Nielsen, Anders Ryelund og Carey Smith (2006). *The Use of Economic Instruments in Nordic and Baltic Environmental Policy 2001-2005*. TemaNord 2006:525. København: Nordisk Ministerråd.
- Straßheim, Holger og Silke Beck (red.) (2019). *Handbook of Behavioural Change and Public Policy*. Edward Elgar.
- Thaler, Richard og Cass Sunstein (2008). *Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth and Happiness*. New Haven: Yale University Press.
- Tversky, Amos og Daniel Kahneman (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science* 185: 1124-1131.
- Woods, Bryndis Arndal, Helle Ørsted Nielsen, Anders Branth Pedersen og Dadi Kristofersson (2017). Farmers' perceptions of climate change and their likely responses in Danish agriculture. *Land Use Policy* 65: 109-120.
- Ørum, Jens Erik (2003). Opdatering af Bicheludvalgets driftsøkonomiske analyser. *Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 20*.
- Ørum, Jens Erik, L. N. Jørgensen og Per Kudsk (2013). Potentiel reduktion i pesticidbelastning ved substitution af midler og anvendelse af IPM: en analyse af de største afgrøder og pesticidanvendelse. *IFRO Udredning, Nr. 2013/17*.
- Ørum, Jens Erik, Mads V. Boesen, Lise N. Jørgensen og Per Kudsk (2008). *Opdateret analyse af de driftsøkonomiske muligheder for en reduceret pesticidanvendelse i dansk landbrug*. København: Fødevareøkonomisk Institut, Københavns Universitet. Rapport/Fødevareøkonomisk Institut, Nr. 197