

Det ekonomiska värdet av vattenkvalitetsförbättringar

Vad tycker svenska hushåll?



Författare:

Fredrik Carlsson, Mitesh Kataria och Elina Lampi vid Handelshögskolan vid Göteborgs universitet

Omslagsfoto:

Kungsbacka kommun

Rapporten har tagits fram på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten. Rapportförfattarna ansvarar för innehållet och slutsatserna i rapporten. Rapportens innehåll innebär inte något ställningstagande från Havs- och vattenmyndighetens sida.

Havs- och vattenmyndigheten
Datum: 2019-12-02

Ansvarig utgivare: Jakob Granit
Omslagsfoto: Kungälv kommun
ISBN 978-91-88727-56-5

Havs- och vattenmyndigheten
Box 11 930, 404 39 Göteborg
www.havochvatten.se

Det ekonomiska värdet av vattenkvalitetsförbättringar

Vad tycker svenska hushåll?

Fredrik Carlsson, Mitesh Kataria och Elina Lampi
Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet

Havs- och vattenmyndighetens rapport 2019:23

Förord

Fredrik Carlsson, Mitesh Kataria och Elena Lampi vid Handelshögskolan vid Göteborgs universitet har på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten tagit fram föreliggande rapport, som uppskattar svenska medborgares betalningsvilja för en förbättrad vattenkvalitet i ytvatten. I ytvatten inkluderas sjöar, vattendrag och kustvatten. Rapporten är framtagen för att kunna utgöra ett underlag för vattenmyndigheterna i bedömningen av nyttan av åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten i sjöar, vattendrag och kustvatten.

Göteborg den 30 oktober 2019 Mats Svensson, avdelningschef på avdelningen
för havs- och vattenförvaltning

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INTRODUKTION	7
2. METOD	8
2.1 Valexperiment	8
2.2 Experimentell design	11
2.3 Utformning av enkäten	11
2.4 Urval	14
2.5 Ekonometrisk modell	15
3. RESULTAT	16
3.1 Beskrivning av respondenterna	16
3.2 Betalningsvilja för vattenkvalitet på länsnivå	18
3.3 En aggregerad modell	25
3.4 Två räkneexempel	27
4. SAMMANFATTNING	30

1. Introduktion

EU:s vattendirektiv innebär krav på att samtliga medlemsländer ska uppnå god status i sina vattenförekomster (sjöar, vattendrag, grundvatten och kustvatten) år 2015. Undantag från målen kan ges av tre olika skäl. Tekniskt (saknas teknik att genomföra nödvändiga åtgärder), naturliga (naturen återhämtar sig inte tillräckligt fort för att målen ska kunna nås i tid) och ekonomiska (kostnaden att nå målet bedöms som orimligt hög). För att bedöma om det är orimligt dyrt att nå god miljöstatus krävs data över kostnaderna för de föreslagna åtgärderna och en uppskattning av den samhällsekonomiska nyttan av att genomföra åtgärderna. Det finns uppskattningar och schabloner för åtgärds-kostnader, men kunskapen och information om värdet av en förbättrad vattenkvalitet är idag bristfällig. Havs- och vattenmyndigheten har därför gett Göteborgs Universitet i uppdrag att uppskatta det samhällsekonomiska värdet av en förbättrad vattenkvalitet i svenska ytvattenförekomster. Undersökningsmetoden som används kallas för valexperiment (engelska: choice experiment). Rampopulationen bestod av hushåll i sex olika län i Sverige. Medlemmar av en webbpanel¹ från dessa län deltog i en enkätundersökning där de fick ta ställning till vattenkvaliteten i sitt eget län och i Sverige i olika valsituationer. Varje valsituation bestod av tre olika alternativ. Det första alternativet var status quo. Detta alternativ representerade vattenkvaliteten som den är idag och den innebar inte någon ytterligare kostnad för hushållen. De två övriga alternativen bestod av förbättringar av vattenkvaliteten. En förbättring av vattenkvaliteten innebar alltid en kostnad för hushållet i valexperimentet.

Frågor som denna studie ämnar ge svar på är: Skiljer sig betalningsviljan för förbättringar i vattenkvalitet beroende på om förbättringarna görs i närområdet (i det län man bor) eller i övriga Sverige? Hur mycket är medborgarna villiga att betala för att minska andelen ytvatten med låg

¹En webbpanel är ett register eller en databas över personer som har ställt sig villiga att svara på enkäter via webben.

vattenkvalitet och hur mycket är de villiga att betala för att öka andelen ytvatten med hög vattenkvalitet? Skiljer sig betalningsviljan åt mellan invånarna i de olika länen? Med hjälp av studien kan vi även beräkna en marginell betalningsvilja per kvadratkilometer och hushåll för att förbättra ytvattenkvaliteten. Vi kommer även att använda en mer generell modell för att ta fram betalningsviljan för andra län än de som ingick i denna studie. Underlag från denna studie kan sedan användas nationellt och/eller regionalt. Den uppskattade nyttan av en förbättring kan till exempel ställas i förhållande till kostnaderna för att bedöma om dessa kan anses vara orimligt höga.

2. Metod

2.1 Valexperiment

För att mäta betalningsviljan för förbättrad vattenkvalitet i ytvatten använder vi i denna studie oss av valexperiment-metoden. Metoden används främst för att få fram betalningsviljan för offentliga varor som inte har en marknad, såsom förbättringar av miljön eller individers hälsa. Undersökningen genomförs vanligen genom postenkäter, webbenkäter eller personliga intervjuer.

I ett valexperiment får respondenten göra upprepande val, där man får välja mellan alternativ i så kallade valsituationer.² Respondenten ska välja det alternativ som hen tycker är det bästa alternativet. Varje alternativ innehåller ett antal attribut som beskriver till exempel miljövaran som undersöks. Alternativen skiljer sig åt med avseende på nivåer hos attributen. I denna undersökning fick respondenterna välja mellan tre alternativ. Två av dessa representerade förbättringar i miljö kvalitet medan det tredje alternativet motsvarade dagens situation (status quo-alternativet). Med andra ord, det tredje alternativet innebar att man inte kommer att satsa mer på miljövaran än

² Ett valexperiment innehåller vanligtvis mellan fem till femton valsituationer.

vad som görs redan idag. Genom att observera vilka attribut och nivåer som påverkar respondentens val kan vi skatta respondenternas preferenser för de olika attributen. Tillämpat på vattenkvalitet innebär valexperimentmetoden att man låter respondenterna ta ställning till olika alternativ som beskriver olika nivåer på vattenkvalitet samt olika kostnader för att nå dessa förbättringar. Experimentdeltagarna antas alltså avslöja sina preferenser genom att göra val i undersökningen. Detta sätt skiljer sig från ett för ekonomer mer traditionellt sätt att studera preferenser, nämligen genom att studera hur individer beter sig på en existerande marknad med faktiska kostnader. För en metodologisk genomgång av valexperimentmetoden, se till exempel Louviere, Henscher och Swait (2000) och Alpizar med flera (2003). Fördelen med valexperiment och andra metoder som frågar efter deltagarnas preferenser är att vi även får med icke-användarvärden av miljövaror. Exempelvis är det rimligt att anta att människor kan ha preferenser för att förbättra vattenkvaliteten även för vattenförekomster de aldrig kommer att använda direkt. Enkätmetoder är enda sättet att mäta både användar- och icke-användarvärden, värden på idag ej existerande (nya) varor, eller värden på förbättringar av redan existerande varor.

Litteraturen kring hur man utformar den här typen av enkätundersökningar är omfattande. Detta kan röra sig om frågor om hur respondenter fattar beslut och hur de hanterar information (Carlsson med flera, 2012; Czajkowski med flera, 2014), och givetvis frågan om skillnaden mellan beteende i en enkätsituation och hur man hade agerat om frågan varit på en faktisk marknad. Att besluten i en enkät inte är kopplade till faktiska beslut har visat sig vara problematiskt eftersom det är möjligt att respondenterna inte anger den betalningsviljan som motsvarar vad man skulle betala om beslutet var på riktigt. Detta eftersom betalningen i en enkätstudie med valexperiment är hypotetisk (eftersom beslutet i enkäten inte är ett faktiskt utan ett hypotetiskt beslut och därmed har svaren på enkäterna sällan några direkta konsekvenser). Den möjliga skillnaden mellan betalningsviljan i en enkät och en faktisk marknad kallas för hypotetisk bias (Carlsson och Martinsson, 2001; Cummings och Taylor 1999; List och Gallet, 2001). Det har gjorts flera försök

med olika metoder som syftar till att reducera/eliminera den här så kallade hypotetiska biasen, exempelvis finns det: (i), uppföljningsfrågor om hur säkra respondenterna är på sina svar (Champ med flera, 1997, Champ and Bishop 2001), (ii) ”cheap-talk” formuleringar (Cummings and Taylor, 1999, Carlsson med flera, 2005), (iii) konsekvensialism (Bulte med flera, 2005; Vossler and Evans, 2009, Barrage and Lee, 2010). ”Cheap-talk” är troligtvis den mest använda metoden idag. Idén bakom ”cheap-talk” är att genom att informera respondenter om hypotetisk bias och om respondenternas tendens att överskatta sin betalningsvilja så kommer respondenterna bli mindre benägna att överdriva sin betalningsvilja. ”Cheap-talk” är dock kritiserad eftersom dess effekt bland annat verkar bero på till exempel längden på själva texten. Vidare är det svårt att rättfärdiga att man går ut med information om att det finns en tendens att överdriva utan att veta om respondenterna i en enkätstudie verkligen överdriver betalningsviljan för varan som de värderar (Aadland och Caplan 2003, 2006; Carlsson med flera, 2005; Cummings och Taylor, 1999; List, 2001; och Murphy med flera, 2005).

En nyare metod för att motverka hypotetisk bias är att använda en så kallad ed (engelska ”oath script”, se till exempel Jacquemet med flera, 2013, Stevens med flera, 2003, och Carlsson med flera, 2013). Med en ed ber man respondenterna att lova att svara sanningsenligt, liknande såsom man gör i en rättegång. Motiveringen för att använda en ed kommer från den socialpsykologiska forskningen som har visat att det inte är tillräckligt att endast informera människor om ett felaktigt beteende (som man gör i en cheap talk text). Istället behöver människorna även förplikta sig att genomföra uppgiften för att de ska kunna förändra sitt beteende (Joule med flera, 2007). Att lova svara sanningsenligt innan respondenten ska göra sina val i ett valexperiment är ett försök till att moraliskt förbinda dem till ta ansvar för sina svar och försöka korrigera en möjlig hypotetisk bias. I den här undersökningen använder vi oss utav en ed som var formulerad på följande sätt:

Du kommer nu att få göra sex val som i exemplet ovan. Det är väldigt viktigt att svaren vi får är helt ärliga. Handen på hjärtat, kan du lova att svara på följande frågor med eftertanke och helt ärligt?

☐ Ja

☐ Nej

2.2 Experimentell design

Studien genomfördes som en webbenkät där individer som ingår i två olika webbpaneler boende i sex olika län (Skåne, Östergötland, Södermanland, Värmland, Västernorrland och Västmanland) var respondenter. En fokusgruppundersökning samt två pilotstudier genomfördes under våren 2016 som syftade till att undersöka om deltagarna förstod informationen och instruktionerna i enkäterna. Enkäterna revideras efter varje förstudie. Enkäterna förbättrades också efter kommentarer från personer som arbetar med vattenfrågor hos Havs- och Vattenmyndigheten. Huvudstudien skickades ut under maj 2016. Attributen och deras nivåer kombinerades med hjälp av en experimentell design som syftade till att öka precisionen (minska medelvärdets standardfel) på skattningen av modellens parametrar. En så kallad ”pivot design” användes som tog hänsyn till att de olika länen har i nuläget olika stora andelar bra, måttlig och låg vattenkvalitet och där de olika nivåerna för attributen skapades för samtliga län genom en konstant förändring med nuläget som referenspunkt.

2.3 Utformning av enkäten

På enkätens första sida presenterades syftet med undersökningen: att ta reda på vad den svenska befolkningen tycker om den nuvarande nivån på vattenkvaliteten i sjöar, vattendrag och kustvatten, och om förslag till att förbättra vattenkvaliteten. Därefter ställdes frågor om respondentens socioekonomiska bakgrund såsom ålder, kön, utbildningsnivå och inkomst. I del 2 presenterades information om vattenkvaliteten i Sverige och alla länen.

I appendix visar vi fördelningen av vattenområden på länsnivå såsom den presenterades till respondenterna i enkäten (tabell A1). Nivåerna för vattenkvalitet definierades som andelen vatten med hög, måttlig samt låg vattenkvalitet, vilka beskrevs kortfattat (se figur 1).

Figur 1. Information om vattenkvalitet

Vad är vattenkvalitet?

Mänskliga aktiviteter, såsom utsläpp från hushåll, jordbruk och industri, påverkar vattenkvaliteten. Det påverkar landskapet och växt- och djurlivet i vattnet.

Länsstyrelserna i Sverige kartlägger alla större vattenområden (sjöar, vattendrag och kustvatten) och klassificerar dem efter ekologisk status. Vi kommer här att använda tre nivåer för vattenkvalitet baserat på ekologisk status: Hög kvalitet, måttlig kvalitet och låg kvalitet. I breda drag gäller följande:

Hög kvalitet	Vattenkvaliteten är i sitt naturliga tillstånd med nästan ingen mänsklig påverkan.
	Rik växt och djurliv både under och över vattenytan. Rik och diversifierad förekomst insekter, fisk, fåglar och andra arter.
	Vattnet är klart och inte missfärgat.
	Man kan bada i vattnet.
Måttlig kvalitet	Vattenkvaliteten avviker från sitt naturliga tillstånd i viss omfattning på grund av mänsklig påverkan.
	Det finns växter, insekter, fisk, fåglar och andra arter, men några fiskarter och djur saknas.
	Vattnet är inte helt klart, utan delvis missfärgat.
	Man kan bada på de flesta ställen men inte överallt.
Låg kvalitet	Vattenkvaliteten avviker mycket från sitt naturliga tillstånd på grund av mänsklig påverkan.
	Få eller inga växter och djur, eller så är vattnet helt dominerat av en växt- eller djurart.
	Vattnet är missfärgat och kan ibland vara illaluktande.
	Man kan inte bada i vattnet.

Respondenterna fick även svara på frågor om hur ofta de vistas nära vatten. Syftet med dessa frågor var att få respondenterna att reflektera över sin användning av vatten. Efter dessa frågor kom själva kärnan av enkäten, nämligen valexperimentet. Valexperimentet bestod av sex olika valsituationer med tre olika valalternativ. Ett av alternativen motsvarade dagens situation (status-quo) av andelar låg, måttlig och hög vattenkvalitet medan de två andra alternativen beskrev förbättringar i vattenkvalitet jämfört med dagens. Status quo-alternativet innebär ingen förbättring i vattenkvalitet och därmed inte heller någon kostnad. De två förbättringsalternativen innebar

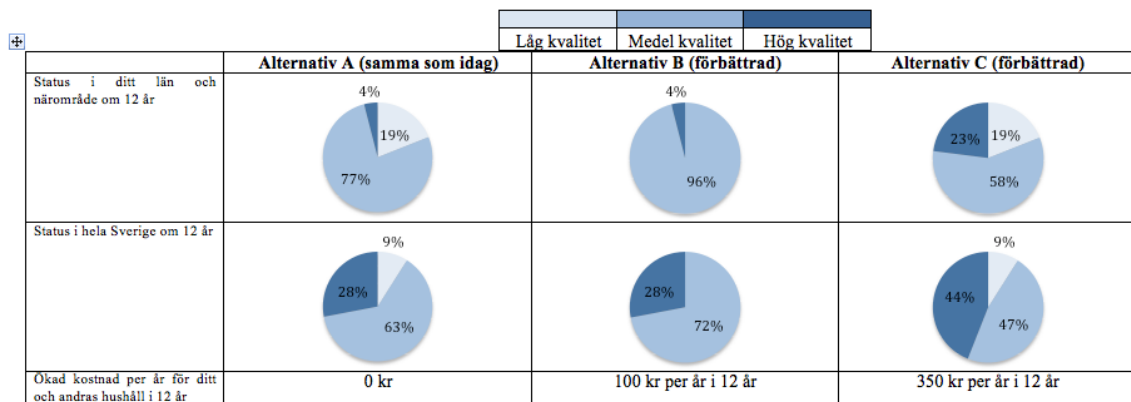
en ökad kostnad för hushållen. Att kostnaderna ökar motiverades med följande text:

”Förbättringar kostar pengar som i första ledet betalas av dem som orsakar utsläppen. Kostnaderna att minska på utsläppen medför dock högre kostnader för alla svenska hushåll genom att priser på varor och tjänster ökar. Ett exempel på en ökad kostnad är högre vatten- och avloppstaxa på grund av ökade kostnader för reningen vid reningsverk. I varje valsituation visas därför vad förbättringar i vattenkvaliteten kostar för ditt hushåll.”

Ett exempel på en valsituation visas i figur 2. Som en påminnelse, visades också informationen om nivåerna på vattenkvalitet en gång till efter varje valsituation.

Figur 2. Exempel på valsituation

Val 1. Välj mellan dessa tre alternativ för vattenkvaliteten i ditt närområde och i Sverige om 12 år



Jag väljer

☐ Alternativ A

☐ Alternativ B

☐ Alternativ C

1 % vattenyta motsvarar 27 km² i ditt län och 900 km² för hela Sverige

Påminnelse om nivåer på vattenkvalitet		
Hög kvalitet	Vattenkvaliteten är i sitt naturliga tillstånd med nästan ingen mänsklig påverkan. Rik växt och djurliv både under och över vattenytan. Rik och diversifierad förekomst insekter, fisk, fåglar och andra arter. Vattnet är klart och inte missfärgat. Man kan bada i vattnet.	
Måttlig kvalitet	Vattenkvaliteten avviker från sitt naturliga tillstånd i viss omfattning på grund av mänsklig påverkan. Det finns växter, insekter, fisk, fåglar och andra arter, men några fiskarter och djur saknas. Vattnet är inte helt klart, utan delvis missfärgat. Man kan bada på de flesta ställen men inte överallt.	
Låg kvalitet	Vattenkvaliteten avviker mycket från sitt naturliga tillstånd på grund av mänsklig påverkan. Få eller inga växter och djur, eller så är vattnet helt dominerat av en växt- eller djurart. Vattnet är missfärgat och kan ibland vara illaluktande. Man kan inte bada i vattnet.	

Varje valsituation bestod av tre olika aspekter (attribut). Första attributet handlade om vattenkvalitet i respondentens eget län om 12 år, det andra attributet om vattenkvalitet i hela Sverige om 12 år och det sista attributet var en ökad kostnad per hushåll och år för att finansiera förbättringarna i vattenkvalitet. Attributen hade olika nivåer i olika alternativ. Det innebär att respondenterna ställdes inför val som innebär avvägningar beträffande lokalisering av var åtgärder vidtas, andelen vatten med olika vattenkvalitet samt kostnaden för hushållet. För att underlätta för respondenterna visades attributsnivåerna med hjälp av cirkeldiagram och genom att använda olika färgnyanser vilket illustreras i figur 2.

2.4 Urval

Enkäterna skickades till boende i sex län i Sverige: Skåne, Östergötland, Södermanland, Värmland, Västernorrland och Västmanland. Vid val av län tog vi hänsyn till att det finns olika typer av vatten och olika nivåer av vattenkvalitet i de olika länen. Värmland och Västmanland har exempelvis inget kustvatten till skillnad från de andra fyra länen. Vidare så har Skåne en låg andel vatten med hög kvalitet (4 procent) och relativt stor andel med låg kvalitet (19 procent) medan Östergötland endast har 8 procent vatten med låg kvalitet och 43 procent med hög kvalitet. Värmlands län i sin tur har mest vatten med måttlig kvalitet (92 procent). I tabellen nedan beskrivs nuvarande vattensituation och populationen i de sex länen.

Tabell 1. Beskrivning av vattenkvaliteten och populationen i de sex olika länen

	Skåne	Östergötland	Södermanland	Värmland	Västernorrland	Västmanland
Andel låg kvalitet	19 %	8 %	22 %	4 %	9 %	44 %
Andel hög kvalitet	4 %	43 %	16 %	4 %	51 %	5 %
Vattenyta, sjöar och vattendrag (km ²)	450	2800	1750	7400	1500	1000
Vattenyta kustvatten (km ²)	2200	1600	1300		2900	
Antal hushåll	560 617	198 884	123 835	128 318	111 048	118 991
Andel kvinnor	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Inkomst	265 623	265 732	265 445	252 282	269 765	273 676
Ålder	41	41	42	44	44	42
Andel högutbildade	0,21	0,19	0,14	0,15	0,15	0,17

2.5 Ekonometrisk modell

I ett valexperiment får respondenterna ta ställning till olika valsituationer. En valsituation innehåller olika valalternativ som skiljer sig med avseende på de attribut och nivåer av attribut som alternativen innefattar. Val av ett alternativ över ett annat antas indikera att individen föredrar det alternativet. Individen n 's nytta kan uttryckas som summan av en systematisk del, V_{nit} , och en stokastisk del ε_{nit} :

$$U_{nit} = V_{nit} + \varepsilon_{nit} \quad (1)$$

där U_{nit} uttrycker individ n 's nytta av att välja alternativ i , i valsituation t . Den stokastiska delen av nyttofunktionen representerar att vi inte kan känna till samtliga faktorer som påverkar respondentens val. Det vill säga vi har icke observerbara faktorer som påverkar respondenternas preferenser och därmed de val de gör. Den systematiska delen av nyttofunktionen består av attributen och uttrycks som $V_{nit} = \beta x_{nit}$ där x är en vektor som beskriver attributen och är en parameter-vektor. I den modell vi använder kommer vi att anta att nyttan är en linjär och additiv funktion av attributen. Med andra ord, vi antar en linjär nyttofunktion vilket i förlängningen innebär att den marginella

betalningsviljan antas vara konstant. Mer konkret, i vår studie antas den marginella betalningsviljan vara konstant för olika vattenandelar för given vattenkvalitet.

Olika antaganden om fördelningen för slumptermerna ε_{njt} leder fram till olika modeller. Antar vi Gumbelfördelade slumptermer, oberoende över n, i och t så har vi den betingade logistiska regressionsmodellen (engelska: conditional logit) Den betingade sannolikheten att välja alternativ i är då

$$P_n(i, t | \beta_n) = \frac{e^{\mu V_{nit}}}{\sum_{j \in C_t} e^{\mu V_{njt}}} \quad (2)$$

där μ är en positiv skalparametern och $C_t = \{C_1, \dots, C_q\}$ representerar de olika valsituationerna respondenten n ställs inför. Ekvation (2) säger att sannolikheten för att välja ett visst alternativ beror på alternativets nytta i förhållande till alla alternativ som respondenten överväger. Residualtermen för varje individ anses vara korrelerade mellan de olika valsituationerna i ett valexperiment så vi tillåter kluster i standardfelen. Själva marginella betalningsviljan räknas ut som kvoten mellan koefficienten av ett icke monetärt attribut (i denna studie lokal vattenkvalitet och vattenkvalitet i övriga Sverige) delat med koefficienten för kostnadsattributet (Hanneman, 1984).

3. Resultat

3.1 Beskrivning av respondenterna

Rapportens resultat baseras på svar från 2156 respondenter i åldern mellan 18 och 84 år. Andelen kvinnor i hela urvalet är 50 procent och 29,5 procent har en universitetsutbildning på tre år eller mer. Beskrivande statistik för varje län för sig presenteras i tabell 2.

Tabell 2. Beskrivande statistik för de sex länen

	Skåne	Östergötland	Södermanland	Värmland	Västernorrland	Västmanland
Andel kvinnor	0,47	0,55	0,49	0,51	0,52	0,46
Medelålder	51	47	55	51,	53	53
Andel med > 3 års universitetsutbildning	0,34	0,29	0,28	0,29	0,30	0,25
Medelinkomst/år	304 503	274 211	314 580	302 667	310 042	327 826
Antalet observationer	501	343	334	335	316	327

Det finns en del skillnader mellan länen. Detta är naturligt eftersom till exempel andelen med längre högskoleutbildning skiljer sig mellan länen. Även medelinkomsten är olika i olika län. Men även om länen sinsemellan kan skilja sig angående socioekonomiska faktorer så är det viktigt att undersöka representativiteten i varje län. Det vill säga att undersöka hur representativa respondenterna i studien är jämfört med population. Skillnader testades med hjälp av t-test och proportions-test där medelvärde eller proportioner från urvalen testas mot det faktiska värdet på länsnivå. Testresultateten visar att medelåldern är statistiskt signifikant högre i urvalet än populationen i alla länen. Även andelen personer med minst treårig universitetsutbildning är statistiskt signifikant högre i fyra av de sex länen; undantagen är Västmanland och Västernorrland där urvalet är representativt. Fördelningen av män och kvinnor som deltar i studien är representativ (ingen statistiskt signifikant skillnad) i Skåne, Västernorrland och Östergötland, medan andelen kvinnor i de andra tre länen skiljer sig något. Det finns heller inga statistiskt signifikanta skillnader när det gäller medelinkomst mellan urvalet och faktiska värdet på länsnivån. Således är de största skillnaderna mellan urvalet och population att personer som svarat på enkäten har i genomsnitt en högre utbildning och är äldre.³ I våra analyser kommer vi därför att korrigera för icke-representativiteten när det gäller medelålder, kön

³ Populationsvärden per län när det gäller medelåldern är 41,0 (Skåne), 41,4 (Östergötland), 42,4 (Södermanland), 43,7 (Värmland), 43,6 (Västernorrland) och 42,3 (Västmanland) (SCB, 2015a). Andelen med minst treårig högskoleutbildning i populationen är 21,2% (Skåne), 19,1% (Östergötland), 14,4% (Södermanland), 15,4% (Värmland), 15,4% (Västernorrland) och 16,5% (Västmanland) (SCB, 2015b).

och andelen universitetsutbildade genom att beräkna betalningsviljan baserat på populationsmedelvärdet för alla de socio-ekonomiska variabler som vi inkluderar i analysen.

3.2 Betalningsvilja för vattenkvalitet på länsnivå

Vi kommer i det här avsnittet att presentera monetära värden på förändringar av vattenkvaliteten i sex olika län i Sverige. Dessa är då baserade på en ekonometrisk analys av svaren i valexperimentet. Alla bakomliggande modeller och resultat presenteras i sin helhet i appendix i tabell 2A. Vi fokuserar här istället på själva slutresultatet, det vill säga på den marginella betalningsviljan. Men först kort om hur analysen har gått till.

I valexperimentet har respondenterna valt mellan tre olika alternativ i varje valsituation. I analysen antar vi att valen speglar deras preferenser och därigenom deras betalningsvilja. I det första steget skattar vi den betingade logistiska regressionsmodellen för vart och ett av länen. Som förklarande variabler inkluderas de tre attributen: vattenkvalitet i länet, vattenkvalitet i Sverige och kostnad. För vattenkvalitet inkluderas både andelen vatten med låg och andelen vatten med hög kvalitet (vatten med medel kvalitet är referenskategori i analyserna). Eftersom vi tar hänsyn till att urvalet är skevt jämfört med populationen så skattar vi en modell där vi tillåter skillnader i preferenser beroende på kön, ålder, utbildning, och inkomst genom att inkludera interaktionseffekter mellan attributen och dessa socioekonomiska variabler. Till att börja med presenterar vi marginell betalningsvilja för attributen i valexperimentet separat för alla de sex olika länen i tabell 3.

Tabell 3. Årlig marginell betalningsvilja per hushåll för förbättring av vattenkvaliteten, medelvärdets standardfel i parentes, värden justerade för faktiska populationsvärden i respektive län.

Län	Lokalt Vatten (Län)		Icke-lokalt vatten (Sverige)		Förändring från idag, kr
	Betalningsvilja en procent mindre låg kvalitet, kr	Betalningsvilja en procent mer hög kvalitet, kr	Betalningsvilja en procent mindre låg kvalitet, kr	Betalningsvilja en procent mer hög kvalitet, kr	
Skåne	-4,70 (3,79)	17,33*** (2,59)	34,99 (11,79)	8,76** (2,73)	805*** (140)
Södermanland	8,11* (4,44)	19,79*** (3,81)	28,58* (14,62)	17,11*** (3,94)	755** (232)
Värmland	2,55 (40,96)	23,86*** (3,78)	-9,60 (14,39)	19,80*** (4,47)	1224*** (450)
Västernorrland	-9,81 (12,35)	4,02 (6,02)	13,88 (14,95)	16,31*** (4,17)	1522*** (493)
Västmanland	13,06*** (3,33)	14,79*** (3,94)	33,47* (17,79)	20,66*** (5,01)	1475*** (258)
Östergötland	9,51 (11,28)	14,08*** (4,48)	44,15*** (16,85)	22,37*** (4,62)	888** (369)

Not: * innebär att estimatet är signifikant på 10% signifikansnivå, ** signifikant på 5% signifikansnivå, och *** signifikant på 1% signifikansnivå. Estimat utan * innebär att vi statistiskt inte kan påvisa en positiv betalningsvilja.

Det är viktigt att vara klar över tolkningen av värdena i tabellen ovan. De visar den genomsnittliga marginella betalningsviljan för att minska andelen vattenområden med låg kvalitet med en procentenhet, respektive betalningsviljan för att få en ökning av andelen vattenområden med hög kvalitet med en procentenhet. Allting är uttryckt per hushåll och år. För varje län har vi skattat värden för lokala och nationella vattenområden.

Låt oss ta två exempel. För Skåne är den genomsnittliga betalningsviljan för lokala vatten med hög kvalitet 17 kronor (17,33). Det innebär att i genomsnitt vill en respondent i Skåne betala 17 kronor per år under 12 år för att öka andelen vatten med hög kvalitet i Skåne med en procentenhet. För Skåne är samtidigt den genomsnittliga betalningsviljan för nationella vatten med hög kvalitet nästan 9 kronor (8,76). Det innebär att i genomsnitt vill en respondent i Skåne betala 9 kronor per år under 12 år för att öka andelen vatten med hög

kvalitet i Sverige med en procentenhet.⁴ För Västmanland är den genomsnittliga betalningsviljan för lokala vatten med låg kvalitet 13 kronor (13,06).⁵ Det innebär att i genomsnitt vill en respondent betala 13 kronor för att minska andelen vatten med låg kvalitet i Västmanland med en procentenhet. Vidare är, för Västmanland, den genomsnittliga betalningsviljan för nationella vatten med låg kvalitet 33 kronor (33,47). Det innebär att i genomsnitt vill en respondent från Västmanland betala 33 kronor för att minska andelen vatten med låg kvalitet i Sverige med en procentenhet.

Om vi ser på mönstret i sin helhet när det gäller marginell betalningsvilja så har vi ett antal intressanta resultat. 1. I allmänhet är betalningsviljan större för nationella vatten än för lokala. Eftersom mängden nationella vatten är mycket större kan vi inte direkt tolka resultaten som att betalningsviljan är större per mängd vatten utan detta är för en ökning uttryckt i procentenheter. Vi kommer att återkomma till den här aspekten när vi mäter betalningsviljan per kvadratkilometer. 2. Betalningsviljan för att minska andelen vatten med låg vattenkvalitet är inte genomgående statistiskt signifikant skild från noll. Detta gäller både den lokala och nationella låga vattenkvaliteten. Det två fallen med lokal kvalitet där betalningsviljan är statistiskt signifikant är dock de två län med högst andel vattenområden med låg kvalitet, nämligen Södermanland med 22 procent och Västmanland med 44 procent vatten med låg kvalitet. 3. Eftersom valexperimentet innehöll ett status quo-alternativ så innebär det att vi också kan uttrycka ett monetärt värde på önskan att överhuvudtaget göra något. Det är detta värde som rapporteras i den sista kolumnen i Tabell 3. Som framgår vill respondenterna i allmänhet betala för att få en förändring i vattenkvalitet överhuvudtaget. Den högsta betalningsviljan för en förändring överhuvudtaget finns i Västmanland som har högsta andel vatten med låg kvalitet (44 procent) samt låg andel vatten med hög kvalitet (5 procent). Det

⁴ Kom ihåg att en procentenhet vatten på nationell nivå är ett mycket större vattenområde än en procentenhet på länsnivå. Det är därför svårt att direkt jämföra betalningsviljorna för lokalt respektive nationella vatten. Vi kommer därför längre fram att redovisa betalningsvilja per kvadratkilometer.

⁵ Eftersom låg kvalitet är något som får anses vara dåligt, är det förväntade tecknet på betalningsviljan negativ.

finns dock anledning till att fokusera på marginell betalningsvilja vilket vi återkommer till längre fram när vi diskuterar den aggregerade modellen.

De värden som vi har diskuterat så här långt är länsspecifika och kan i många fall inte användas direkt vid en generell värdering av en förändring av vattenkvaliteten. Vi kommer nu att gå igenom tre viktiga steg för att uttrycka betalningsviljan på ett mer användbart sätt. Det första är att omvandla värdena till kronor per kvadratkilometer. Som vi har nämnt så innebär en procentenhets förändring i ett län med mycket vattenområden en större förändring än i ett län med små vattenområden.⁶ Vi gör detta genom att justera betalningsviljan med hänsyn till den totala storleken på vattenområden i länet och i Sverige, det vill säga vi beräknar hur stort vattenområdet uttryckt som en procentenhet är för varje län och för nationell nivå mätt i kvadratkilometer. Nästa steg är att beräkna betalningsviljan för respektive län genom att ta hänsyn till hur många hushåll som bor i länet. Eftersom betalningsviljan är per hushåll, så multiplicerar vi den med antalet hushåll i respektive län. Antagandet som vi gör är att om ett vattenområde förbättras i ett län så spelar det inte någon roll var i länet som förbättringen görs. Med vår modell och studie är det också fullt möjligt att göra andra antaganden. Till exempel så kan man använda en annan justering än totala antalet hushåll i länet för aggregerade betalningsviljan för lokala vatten om man anser att lokalt vatten bör definieras snävare än inom länet. I det fallet skulle antalet hushåll för lokala vatten vara lägre än om man räknar med samtliga hushåll i länet.

Slutligen beräknar vi den aggregerade betalningsviljan med hänsyn till att det är en årlig betalning under 12 år. Vi följer ASEK rapportens rekommendation om en årlig diskonteringsränta på 3,5 procent (Trafikverket, 2016). På detta sätt kan vi få fram en total genomsnittlig betalningsvilja för varje län. Till att börja med redovisar vi dessa resultat för lokala vattenområden i tabell 4. Återigen, för andel vatten låg kvalitet är betalningsviljan för att minska

⁶ Detta är inte detsamma som att säga att betalningsviljan kommer att vara större i ett län med stora vattenområden.

andelen med låg kvalitet, och för andel hög kvalitet är betalningsviljan för att öka andelen med hög kvalitet. Betalningsvilja som är signifikant på åtminstone 10 procents signifikansnivå markeras med fetstil i tabellen.

Tabell 4. Årlig betalningsvilja i kronor för förbättrad vattenkvalitet per hushåll på länsnivå för förbättringar i egna länet (lokalt vatten). Statistiskt signifikanta resultat på en 10 procentig signifikansnivå i fetstil.

	Betalningsvilja minskad andel låg kvalitet			Betalningsvilja ökad andel hög kvalitet		
	Per km ² , år och hushåll, kr	Aggregerad per km ² och år, kr	Aggregerad per km ² för 12 år, kr	Per km ² , år och hushåll, kr	Aggregerad per km ² och år, kr	Aggregerad per km ² för 12 år, kr
Skåne	-0,177 (0,143)	-99 450 (80 125)	-962 000 (774 280)	0,654 (0,098)	366 670 (54 710)	3 543 300 (528 640)
Södermanland	0,266 (0,146)	32 930 (18 030)	318 200 (174 250)	0,649 (0,125)	80 350 (15 450)	776 480 (149 310)
Värmland	0,034 (0,311)	4 430 (39 970)	42 780 (386 210)	0,322 (0,051)	41 370 (6 550)	399 790 (63 270)
Västernorrland	-0,223 (0,281)	-24 760 (31 180)	-239 230 (301 280)	0,091 (0,137)	10 140 (15 200)	98 020 (145 850)
Västmanland	1,306 (0,333)	155 450 (39 660)	1 502 100 (383 230)	1,479 (0,393)	176 000 (46 830)	1 700 100 (452 560)
Östergötland	-0,216 (0,256)	-43 000 (50 980)	-415 460 (492 620)	0,319 (0,102)	63 630 (20 260)	614 860 (195 750)

Eftersom resultaten i tabell 4 bygger på tabell 3 så återkommer samma oförväntade resultat som i tabell 3, till exempel en negativ betalningsvilja för att minska antalet kvadratkilometer vatten med låg vattenkvalitet i Skåne. Men inga av dessa oförväntade resultat är statistiskt signifikanta och vi tolkar det som att betalningsviljan är noll. Låt oss därför fokusera på ett län med statistiskt signifikant betalningsvilja, exempelvis Södermanland. Den skattade marginella betalningsviljan för ett hushåll är då 0,27 kronor för att minska vattenområden med låg kvalitet med en kvadratkilometer. Om vi aggregerar detta värde för alla hushåll i länet (123 835 stycken), så blir det cirka 33 000 kronor, och slutligen om vi tar hänsyn till att betalning sker under 12 år, så är det diskonterade nuvärdet av 33 000 kronor under 12 år cirka 309 000 kronor. För hög vattenkvalitet är den skattade marginella betalningsviljan

i Södermanland för att öka vattenområden med hög kvalitet med en kvadratkilometer cirka 0,65 kronor. Aggregerat för alla hushållen i länet blir det cirka 80 000 kronor, och för 12 år blir det cirka 755 000 kronor. Motsvarande tolkningar kan göras för de andra länen.

Vi vill också betona två andra aspekter när det gäller tolkningen. För det första, tänk på att medelvärdenas standardfel är ganska så stora för många av punktestimaten, vilket innebär att det finns en omfattande osäkerhet kring betalningsviljan i populationen. För det andra har vi endast fokuserat på den marginella betalningsviljan för en förbättrad vattenkvalitet, men vi har inte tagit hänsyn till att hushållen kan ha betalningsvilja för förbättring av vattenkvaliteten i allmänhet (dessa är rapporterade i sista kolumnen i tabell 3). Anledningen är att studier har visat att skattningen av marginella betalningsviljan är mer tillförlitlig (Carlsson och Martinsson, 2001).

Slutligen redovisar vi motsvarande värden för förbättringar på nationell nivå. Det vill säga, vi beräknar marginell betalningsvilja per kvadratkilometer, aggregerat per län under 12 år. Observera att vi fortfarande redovisar detta för varje län. Resultaten presenteras i Tabell 5.

Tabell 5. Årlig betalningsvilja för vattenkvalitet på nationell nivå, beräknat för varje län. Statistiskt signifikanta resultat i fetstil

	Betalningsvilja minskad andel låg kvalitet			Betalningsvilja ökad andel hög kvalitet		
	Per km ² , år, hushåll, kr	Aggregerad per km ² och år, kr	Aggregerad per km ² för 12 år, kr	Per km ² , år, & hushåll, kr	Aggregerad per km ² och år, kr	Aggregerad per km ² för 12 år, kr
Skåne	0,039 (0,010)	21 891 (7 377)	211 540 (71 280)	0,001 (0,003)	5 480 (1 708)	51 433 (16 026)
Södermanland	0,032 (0,016)	3 951 (2 021)	38 170 (19 260)	0,019 (0,004)	2 364 (545)	22 850 (5 270)
Värmland	-0,011 (0,016)	-1 375 (2 060)	-13 284 (19 910)	0,022 (0,005)	2 836 (640)	27 400 (6 180)
Västernorrland	0,015 (0,017)	1 720 (1 852)	16 630 (17 900)	0,018 (0,005)	2 022 (517)	19 540 (5 000)
Västmanland	0,037 (0,020)	4 445 (2 363)	42 960 (22 830)	0,023 (0,006)	2 744 (666)	26 520 (6 430)
Östergötland	0,049 (0,019)	9 800 (3 741)	94 700 (36 150)	0,025 (0,005)	4 966 (1 025)	47 990 (9 900)

När vi i tabellerna 4 och 5 tar hänsyn till att länen, samt Sverige på nationell nivå, har olika mycket vatten mätta i kvadratkilometer så tillkommer en intressant jämförelse som vi inte kunde göra i tabell 3 som var baserad på procentenheter. Betalningsviljan för att förbättra vattenkvaliteten på nationell nivå är nu generellt sett lägre än vad den är för vatten på lokal nivå. Om vi fokuserar på betalningsviljan för att öka andelen vattenområden med hög kvalitet, så är betalningsviljan för lokala vattenområden mellan 5 (Västernorrland) och 650 (Skåne) gånger högre än för den nationella. Detta innebär *inte* att det totala värdet av en förbättring utanför ett län är lägre, eftersom vi endast redovisar värden per län, utan att befolkningen i ett län anser att det är mer värt om vattenkvaliteten i deras län förbättras än om det sker i något annat län. Detta är inte särskilt förvånande, men skillnaderna är i många fall väldigt stora.

3.3 En aggregerad modell

Fram tills nu har vi fokuserat på mer specifika modeller för varje län. Nu går vi över till en aggregerad modell där vi skattar en genomsnittlig betalningsvilja baserat på svaren från alla sex län. Den främsta anledningen till att vi även skattar en sådan här modell är att vi vill ha *ett* värde för förbättringar av nationell vattenkvalitet. Det vill säga vi kommer att utgå från att de sex länen vi har kan representera värderingen av nationell vattenkvalitet i ytvatten för hela Sverige. En annan fördel med den här modellen är att den kan användas för att skatta betalningsvilja för *andra län* än de sex län som vi har undersökt. Slutligen, den kan även användas för att skatta värderingen av lokala vatten för de sex län som vi har studerat. Som vi kommer att se passar dock en aggregerad modell sämre för ett län som avviker stort (har betydligt mer eller betydligt mindre vatten mätt i kvadratkilometer) från den genomsnittliga mängden av vatten beräknad på de sex länen som ingick i undersökningen. En annan nackdel med en aggregerad modell är att icke-observerbara skillnader mellan olika länen försummas. Den stora fördelen är som sagt att modellen skattar betalningsviljan för förbättringar på lokal nivå som en funktion av den nuvarande andelen vatten med låg och hög vattenkvalitet, vilket i förlängningen gör det möjligt att enkelt skatta betalningsviljan för andra län än de sex som vi har undersökt. En annan fördel är att vi kan (genom att använda svaren på nationell vattenkvalitet från de sex länen som ingick i undersökningen) få fram ett nationellt värde på betalningsviljan för att minska andelen ytvatten med låg vattenkvalitet respektive ett nationellt värde på betalningsviljan för att öka andelen ytvatten med hög vattenkvalitet.

Till att börja med skattar vi den marginella betalningsviljan för vattenområden på nationell nivå och på länsnivå för ett genomsnittligt län. Dessa två olika värden på betalningsvilja presenteras i tabell 6. Vi tar då hänsyn till att betalningsviljan i denna modell är en funktion av observerbara faktorer, såsom kön, utbildningsnivå, medelålder och medelinkomst, och har därför interaktionstermer med socio-ekonomiska variabler. Resultat från den generella modellen presenteras i sin helhet i appendix, tabell A3.

Tabell 6. Årlig betalningsvilja baserat på aggregerad modell

	Län		Nationell	
	Per procentenhet, kr	Per km ² kr	Per procentenhet, kr	Per km ² kr
Minskad andel låg kvalitet	3,80 (3,99)	0,071 (0,075)	23,25*** (5,97)	0,026*** (0,007)
Ökad andel hög kvalitet	14,72*** (1,61)	0,228*** (0,030)	17,00*** (1,65)	0,019*** (0,002)

Resultaten ovan kan ses som det genomsnittliga resultatet från analysen på länsnivå. Det vill säga, som vi har sett finns det en variation mellan länen, som vi inte ser direkt i den här aggregerade analysen. Tolkningen av resultaten är precis den samma som tidigare. Till exempel, för en ökning av andelen vatten med hög kvalitet med en kvadratkilometer är betalningsviljan för en person som bor i länet cirka 0,23 kronor (0,228), medan betalningsviljan för en person som inte bor i länet är cirka 0,02 kronor (0,019).

I modellen antar vi också att betalningsviljan för förbättringar på lokal nivå är en funktion av den nuvarande andelen vatten med låg och hög vattenkvalitet. Det vill säga att betalningsviljan beror på ursprunglig andel låg och hög lokal vattenkvalitet. Detta antagande känns intuitivt korrekt och som vi har sett i de länsspecifika modellerna verkar det även rimligt med våra observationer. Därmed kan vi även beräkna betalningsviljan för län med olika andel låg och hög vattenkvalitet. I tabell 7 redovisar vi betalningsviljan givet olika nivåer på dagens andel låg och hög vattenkvalitet.

Tabell 7. Betalningsvilja för förbättrad ytvattenkvalitet på länsnivå vid olika nivåer på dagens andel av vattenområden med en viss kvalitet.

Dagens andel	Minskad andel låg kvalitet län		Ökad andel hög kvalitet län	
	Per procentenhet, kr	Per km ² , kr	Per procentenhet, kr	Per km ² , kr
5 %	3,45	0,065	20,10	0,379
10 %	3,89	0,073	18,93	0,357
20 %	4,77	0,089	16,59	0,313
30 %	5,64	0,106	14,25	0,269
40 %	6,51	0,123	11,90	0,225
50 %	7,39	0,139	9,56	0,180
60 %	8,26	0,156	7,22	0,136
70 %	9,14	0,172	4,88	0,092
80 %	10,01	0,189	2,54	0,048
90 %	10,89	0,205	0,19	0,004
95 %	11,32	0,214	-0,98	-0,018

Betalningsviljan för att minska andelen vattenområden med låg kvalitet ökar som väntat med andelen vattenområden med låg kvalitet; till exempel i ett län där andelen vatten med låg kvalitet är 50 procent är betalningsviljan cirka 7 kronor per procentenhet, medan den är cirka 5 kronor i ett län där andelen är 20 procent. För vattenområden med hög kvalitet är förhållandet det motsatta: betalningsviljan minskar med andelen vattenområden med hög kvalitet; till exempel i ett län där andelen vatten med hög kvalitet är 50 procent är betalningsviljan cirka 9,5 kronor, medan den är cirka 16,5 kronor i ett län där andelen är 20 procent.

3.4 Två räkneexempel

Låt oss nu illustrera hur resultaten kan användas för att beräkna den samhällsekonomiska nyttan av en förbättring av vattenkvaliteten i ett län.

Exempel 1: Södermanland, en ökning av andelen vattenområden med hög kvalitet

Låt oss säga att vi vill beräkna värdet av att öka mängden vattenområden med hög kvalitet med 10 kvadratkilometer i Södermanland. Denna ökning sker genom att vattenområden med medelkvalitet blir bättre (så andelen vattenområden med låg kvalitet är oförändrad). Till att börja med redovisar vi värden per hushåll, för att i slutet visa hur dessa kan aggregeras.

Eftersom Södermanland är ett av de län som ingår i vår studie så kan vi använda oss utav resultaten från den länsspecifika modellen om vi vill, men vi kan också använda oss utav den aggregerade modellen. Vi kommer att illustrera med båda men börjar med den länsspecifika modellen. För den länsspecifika modellen vet vi att betalningsviljan per hushåll och år är 6,5 kronor för att öka andelen vatten med hög kvalitet med 10 kvadratmeter (tabell 4, kolumn 4) i länet. När det gäller värdet för de som *inte* bor i länet så är betalningsviljan, enligt den aggregerade modellen, 0,19 kronor per hushåll (tabell 6, kolumn 5, rad 3).

För att få den totala betalningsviljan för ett år, så aggregerar vi över antalet hushåll. I Södermanland finns det 123 835 hushåll. Det innebär att den totala betalningsviljan är 804 928 kronor ($123\,835 \times 6,5$ kronor) för att öka andelen vatten med hög kvalitet i Södermanland med 10 kvadratkilometer,⁷ om vi utgår från den länsspecifika modellen. Notera att vi då har antagit att alla hushåll i Södermanland värderar vattenområden lika mycket oavsett var i länet förbättringen sker. Det totala antalet hushåll i Sverige är 4 274 433. Från detta antal tar vi bort antalet hushåll i Södermanland, och sedan multiplicerar vi det med betalningsviljan på 0,19 kronor, då får vi 788 614 kronor ($4\,150\,598 \times 0,19$). Den aggregerade betalningsviljan för Södermanland av alla hushåll i Sverige är då 1 589 542 kronor ($804\,928 + 788\,614$).⁸

⁷ Att ange värden med denna noggrannhet är inte bra men vi gör det för att det ska vara enkelt att följa alla uträkningar.

⁸ Ett annat exempel är Västmanland. Länsspecifika modellen visar en betalningsvilja på cirka 15 kronor/hushåll för att öka andelen vatten med hög kvalitet med 10 kvadratmeter (tabell 4,

Vi kan som sagt även använda den aggregerade modellen för att få fram betalningsviljan för lokala vatten. Det är dock inte uppenbart vilket värde från den aggregerade modellen som man bör använda. Ett alternativ är att utgå från betalningsvilja per procentenhet, och då anta att den är densamma mellan länen. Ett annat alternativ är att utgå från betalningsvilja per kvadratkilometer, och då anta att den är densamma mellan länen. Om vi jämför resultaten från de länsspecifika modellerna med de från den aggregerade modellen så ser vi att oavsett om vi använder procentenhet eller kvadratkilometer som mått kommer det att bli stora skillnader mellan modellerna för vissa län och under vissa omständigheter.

Vi kommer här att använda oss utav betalningsvilja per kvadratkilometer för att illustrera hur resultaten från den aggregerade modellen kan användas. Den aggregerade modellen ger en betalningsvilja på cirka 3,13 kronor per hushåll för att öka andelen vatten med hög kvalitet med 10 kvadratmeter (tabell 7, kolumn 5, rad 3). Detta eftersom andelen med hög kvalitet idag i Södermanlands län är idag cirka 20 procent. Den uppskattade betalningsviljan för hushållen i Sörmland blir då 387 604 kronor ($123\,835 \times 3,13$ kronor) alltså cirka hälften av det som vi fick från den länsspecifika modellen. Den totala betalningsviljan, inklusive betalningsviljan som övriga hushåll i Sverige uppskattas ha, blir då 1 176 217 ($387\,604 + 788\,614$).

Det skall återigen betonas att skatta betalningsvilja utan att ta hänsyn till länsspecifika faktorer och istället använda det landspecifika värdet som man får från den aggregerade modellen kan ge snedvridande skattningar för

kolumn 4) i länet. Den aggregerade modellen ger en betalningsvilja på cirka 4 kronor/hushåll (tabell 7, kolumn 5) eftersom andelen med hög kvalitet idag i Västmanlands län är 5 procent. Betalningsviljan för de som *inte* bor i länet är 0,19 kronor per hushåll (tabell 6, kolumn 5). I Västmanland finns det 118 991 hushåll vilket ger en total betalningsvilja på 1 784 865 kronor ($118\,991 \times 15$ kronor) enligt den länsspecifika modellen. Antalet hushåll i Sverige minus antalet hushåll i Västmanland multiplicerad med betalningsviljan på 0,19 kronor är 789 344 kronor ($4\,154\,442 \times 0,19$). Den aggregerade betalningsviljan för Västmanland av alla hushåll i Sverige är då 2 574 029 kronor ($1\,784\,865 + 789\,344$). Observera dock att Västmanland är ett exempel på ett län där den aggregerade generella modellen fungerar sämre än den dissaggregerade. Detta eftersom Västmanland har betydligt mindre vatten mått i kvadratkilometer än genomsnittet bland de sex länen som ingår i denna studie.

enskilda län. Det är precis vad jämförelsen mellan den skattade betalningsviljan i de disaggregerade och aggregerade modellerna visar. Man skall dock inte underskatta vikten av att kunna utföra enkla preliminära analyser med schablonvärden som modellen erbjuder.

Exempel 2: Jämtland, en minskning av andelen vattenområden med låg kvalitet

Låt oss nu se på ett fall med ett län som inte ingår i den ursprungliga studien. Vi kommer då att förlita oss på den aggregerade modellen.⁹ Antag att vi vill beräkna värdet av att minska mängden vattenområden med låg kvalitet i Jämtland med 10 kvadratkilometer. I Jämtland är andelen vattenområden med låg kvalitet cirka 40 procent (tabell A1). Det innebär att betalningsviljan är 1,23 kronor per hushåll på länsnivå (tabell 7, kolumn 3). För de som inte bor i länet är betalningsviljan 0,26 kronor per hushåll (tabell 6, kolumn 5).

För att få betalningsviljan för ett år, så aggregerar vi över antalet hushåll. I Jämtland finns det 58 413 hushåll. Det innebär att den betalningsviljan är 71 848 kronor ($58\,413 \times 1,23$ kronor) för hushållen i Jämtland. Det totala antalet hushåll i Sverige är 4 274 433. Från den mängden tar vi bort antalet hushåll i Jämtland, och sedan multiplicerar vi det med betalningsviljan på 0,126 kronor, då får vi 1 096 165 kronor ($4\,216\,020 \times 0,26$). Den aggregerade betalningsviljan för alla hushåll i Sverige är då 1 168 013 kronor ($71\,848 + 1\,096\,165$).

4. Sammanfattning

Syftet med denna rapport är ta fram ekonomiskt underlag gällande betalningsviljan för förbättrad ytvattenkvalitet i Sverige. Rampopulationen bestod av hushåll i sex olika län i Sverige: Skåne, Östergötland, Södermanland, Värmland, Västernorrland och Västmanland. Studien

⁹ Ett alternativ hade varit att använda någon form av mer utvecklad värdeöverföringsmetod där man bland annat tar hänsyn till fler observerbara skillnader mellan varan och populationen där värdet har skattats och skall överföras till (engelska: benefit transfer), vilket inte ligger inom ramen för vårt uppdrag (se till exempel Morrison med flera, 2002).

genomfördes som en webbenkät där individer som ingår i olika webbpaneler boende i de sex olika länen var respondenter. Den specifika betalningsviljan för att minska andelen vatten med låg vattenkvalitet och för att öka andelen vatten med hög vattenkvalitet har presenterats i rapporten. Dessutom redovisar vi även betalningsviljan per kvadratkilometer vatten samt den aggregerade betalningsviljan för varje län när man tar hänsyn till antalet hushåll i respektive län. Vidare så har vi estimerat en aggregerad modell där vi skattar en genomsnittlig betalningsvilja baserat på alla sex länen. Modellen kan användas för att beräkna betalningsviljan för förbättrad ytvattenkvalitet både lokalt och i Sverige som helhet, och även i andra länen än de som ingick i denna studie. Vi har även beräknat betalningsviljan för länen med olika andelar låg och hög vattenkvalitet. Betalningsviljan skiljer sig, ibland markant, mellan länen. Betalningsviljan för förbättringar i vattenkvalitet i närområdet är betydligt högre än för förbättringar på nationell nivå, när vi mäter betalningsviljan per kvadratkilometer. Betalningsviljan för att minska andelen vattenområden med låg kvalitet ökar som väntat med andelen vattenområden med låg kvalitet i utgångsläget; till exempel i ett län där andelen vatten med låg kvalitet är 50 procent är betalningsviljan cirka 7 kronor per procentenhet, medan den är cirka 4 kronor i ett län där andelen är 20 procent. För vattenområden med hög kvalitet är förhållandet det motsatta: betalningsviljan minskar med andelen vattenområden med hög kvalitet i utgångsläget; till exempel i ett län där andelen vatten med hög kvalitet är 50 procent är betalningsviljan cirka 9,5 kronor, medan den är cirka 16,5 kronor i ett län där andelen är 20 procent.

Referenser

- Aadland, D., and Caplan, A.J. (2003), Willingness to Pay for Curbside Recycling with Detection and Mitigation of Hypothetical Bias. *American Journal of Agricultural Economics* 85: 492-502.
- Aadland, D., and Caplan, A.J. (2006), Cheap Talk Revisited: New Evidence from CVM. *Journal of Economic Behavior and Organization* 60: 562-578.
- Alpizar, F., Carlsson F., Martinsson P. 2003. Using choice experiments for nonmarket valuation, *Economic Issues* 8, 83-110.
- Barrage L., and M. Sok Lee (2010). A penny for your thoughts: Inducing truth-telling in stated preference elicitation”, *Economic Letters* 106:140-142.
- Bulte, E., Gerking, S., List, J.A., de Zeeuw, A. 2005. The effect of varying the causes of environmental problems on stated WTP values: Evidence from a field study. *Journal of Environmental Economics and Management* 49, 330-342.
- Brouwer, Roy. "The potential role of stated preference methods in the Water Framework Directive to assess disproportionate costs." *Journal of Environmental Planning and Management* 51.5 (2008): 597-614.
- Carlsson F., Martinsson P. 2001. Do hypothetical and actual marginal willingness to pay differ in choice experiments? – Application to the valuation of the environment, *Journal of Environmental Economics and Management*, 41, 179-192
- Carlsson, F. Frykblom, P. and Lagerkvist, C. J. (2005), Using Cheap-Talk as A Test of Validity in Choice Experiments. *Economics Letters* 89: 147-152.
- Carlsson F., M. Kataria, A. Krupnick, E. Lampi, Å. Löfgren, P. Qin, and T. Sterner (2013), “The Truth, the Whole Truth, and Nothing but the Truth- A Multiple Country Test of an Oath Script”, *Journal of Economic Behavior & Organization*, 89, pp. 105-121.
- Carlsson F., Mørkbak M., Olsen S. 2012. The first time is the hardest: A test of ordering effects in choice experiments, *Journal of Choice Modelling* 5, 19-37.

- Champ, P. and R. Bishop (2001), Donation Payment Mechanisms and Contingent Valuation: An Empirical Study of Hypothetical Bias. *Environmental and Resource Economics* 19: 383-402.
- Champ, P., R. Bishop, T. Brown and D. McCollum (1997), Using Donation Mechanisms to Value Nonuse Benefits From Public Goods. *Journal of Environmental Economics and Management* 33: 151-162.
- Cook, J., D. Whittington, D. Canh, F. R. Johnson and A. Nyamete (2007), Reliability of Stated Preferences for Cholera and Typhoid Vaccines with Time to Think in Hue Vietnam. *Economic Inquiry* 45: 100-114.
- Czajkowski, M., Giergiczny, M., Greene, W.H. 2014. Learning and fatigue effects revisited: Investigating the effects of accounting for unobservable preference and scale heterogeneity. *Land Economics*, 90(2), 324-351.
- Cummings, R.G. and L.O. Taylor. 1999. "Unbiased Value Estimates for Environmental Goods: A Cheap Talk Design for the Contingent Valuation Method." *American Economic Review* 89: 649-65.
- EU (2000), Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for community action, Official J. European Communities, L327, 1–72.
- Görlach, B. and Pielen, B., 2007. Disproportionate costs in the EC Water Framework Directive – the concept and its practical implications. Paper presented at the ENVECON 2007 applied environmental economics conference, 23 March, London.
- Hanemann, M., 1984. Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses. *American Journal of Agricultural Economics* 66, 332–341.
- Havs- och Vattenmyndigheten, Vägledning för 4 kap. 9-10 §§ vattenförvaltningsförordningen, om förlängd tidsfrist och mindre stränga krav – undantag från att nå en god status/potential till 2015, rapport 2014:12.
- Jacquemet, N., R. V. Joule, S., Luchini, and J. F. Shogren (2013), "Preference Elicitation under Oath", *Journal of Environmental Economics and Management*, (65), 110-132 .

- Joule R-V., F. Girandola, F. Bernard (2007), How can people be induced to willingly change their behavior? The path from persuasive communication to binding communication. *Soc Personal Psychol Compass* 1 (1): 493-505.
- List, J. and C. Gallet (2001), What Experimental Protocol Influence Disparities between Actual and Hypothetical Stated Values? *Environmental and Resource Economics* 20: 241-254.
- Louviere, J., D. Hensher och J. Swait (2000) Stated Choice Methods. Cambridge: Cambridge University Press
- Metcalf, P. J., Baker, W., Andrews, K., Atkinson, G., Bateman, I. J., Butler, S., & Train, K. (2012). An assessment of the nonmarket benefits of the Water Framework Directive for households in England and Wales. *Water Resources Research*, 48(3).
- Morrison, M, J. Bennett, R. Blamey, J. Louviere (2002) Choice modeling and tests of benefit transfer, *American Journal of Agricultural Economics* 84, 161-170.
- Stevens T.H., M. Tabatabaei, and D. Lass (2013). "Oaths and hypothetical bias", *Journal of Environmental Management*, 127, 135-141.
- SCB (Statistiska Centralbyrån) (2015a). Befolkningens medelålder efter region, kön och år.
- SCB (Statistiska Centralbyrån) (2015b). Befolkningen 2015 fördelad efter utbildningsnivå, län och kön.
- Trafikverket (2016), Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn; ASEK 6.0
- Vossler, C.A., Evans, M.F. (2009), Bridging the gap between the field and the lab: Environmental goods, policy maker input, and consequentiality. *Journal of Environmental Economics and Management* 58(3), 338-345.
- Whittington, D., V. K. Smith, A. Okorafor, A. Okore, J. L. Liu, and A. McPhail (1992), Giving Respondents Time to Think in Contingent Valuation Studies: A Developing Country Application. *Journal of Environmental Economics and Management* 22: 205–25.

Det ekonomiska värdet av vattenkvalitetsförbättringar

Vad tycker svenska hushåll?

Havs- och vattenmyndighetens rapport 2019:23
ISBN 978-91-88727-56-5

Havs- och vattenmyndigheten
Postadress: Box 11 930, 404 39 Göteborg
Besök: Gullbergs strandgata 15, 411 04 Göteborg

www.havochvatten.se

**Havs
och Vatten
myndigheten**
