Oppgave 1: X har hypergeometrisk fordeling ettersom Anne tar ut 4 fisk og legger de tilbake da forsøket er over.

Oppgave 2: Y har bionomisk fordeling siden Ben gjør forsøk på én fisk for så å legge den tilbake, og forsøket har bare to mulige utfall.

Oppgave 3: $\binom{10}{4} = 210$

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k! \cdot (n-k)!}$$

$$\binom{10}{4} = \frac{10!}{4! \cdot (10-4)!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot \cancel{6!}}{4! \cdot \cancel{6!}} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7}{4!} = \frac{5040}{24} = \underline{\underline{210}}$$

Oppgave 4:

$$P(X=0) = \frac{\binom{M}{x}\binom{N-M}{n-x}}{\binom{N}{n}} = \frac{\binom{4}{0}\binom{10-4}{4-0}}{\binom{10}{4}} = \frac{1 \cdot 15}{210} = \frac{15}{210} = \underline{\underline{0{,}07}}$$

$$\binom{4}{0} = \frac{4!}{0! \cdot (4-0)!} = \frac{4!}{4!} = 1$$

$$\binom{6}{4} = \frac{6!}{4! \cdot (6-4)!} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot \cancel{2!}}{4! \cdot \cancel{2!}} = \frac{360}{24} = 15$$

$\binom{10}{4} = 210$ (allerede utregnet i oppg. 3)

$$P(Y=0) = \binom{n}{y} p^y (1-p)^{n-y} = \binom{1}{0} 0{,}4^0 (1-0{,}4)^{1-0}$$

$$p = \frac{M}{N} = \frac{4}{10} = 0{,}4$$

$$= 1 \cdot 1 \cdot 0{,}6^1$$

$$= \underline{\underline{0{,}6}}$$

Oppgave 5:

$$P(X=1) = \frac{\binom{4}{1}\binom{10-4}{4-1}}{\binom{10}{4}} = \frac{\frac{4!}{1! \cdot (4-1)!} \cdot \frac{6!}{3! \cdot (6-3)!}}{210} = \frac{\frac{4 \cdot \cancel{3!}}{1! \cdot \cancel{3!}} \cdot \frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot \cancel{3!}}{3! \cdot \cancel{3!}}}{210} = \frac{4 \cdot 20}{210} = \underline{\underline{0{,}38}}$$

Oppgave 6:

$$P(Y=1) = \binom{1}{1} \cdot 0{,}4^1 \cdot (1-0{,}4)^{1-1} = \frac{1!}{1! \cdot (1-1)!} \cdot 0{,}4 \cdot (0{,}6)^0$$

$$= \frac{1}{1 \cdot 1} \cdot 0{,}4 \cdot 1$$

$$= 1 \cdot 0{,}4 \cdot 1$$

$$= \underline{\underline{0{,}40}}$$

Oppgave 7:

$$P(X=1) = \frac{\binom{40}{1}\binom{100-40}{4-1}}{\binom{100}{4}} = \frac{40 \cdot 34\,220}{3\,921\,225} = \underline{\underline{0{,}35}}$$

$$\binom{40}{1} = \frac{40!}{1! \cdot (40-1)!} = \frac{40 \cdot \cancel{39!}}{1! \cdot \cancel{39!}} = \frac{40}{1} = 40$$

$$\binom{60}{3} = \frac{60!}{3! \cdot (60-3)!} = \frac{60 \cdot 59 \cdot 58 \cdot \cancel{57!}}{3! \cdot \cancel{57!}} = \frac{205\,320}{6} = 34\,220$$

$$\binom{100}{4} = \frac{100!}{4! \cdot (100-4)!} = \frac{100 \cdot 99 \cdot 98 \cdot 97 \cdot \cancel{96!}}{4! \cdot \cancel{96!}} = \frac{94\,109\,400}{24} = 3\,921\,225$$

Oppgave 8: Regel 5.5 sier at hvis "$N > 10n$" er hypergeometrisk (N, M, n) og bionomisk (n, p) fordeling lik hverandre. Vi regner ut $P(Y=1)$ og sjekker mot verdien til $P(X=1)$.

$$P(Y=1) = \binom{1}{1} 0{,}4^1 (1-0{,}4)^{1-1} = 1 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}6^0$$
$$= 1 \cdot 0{,}4 \cdot 1$$
$$= \underline{\underline{0{,}40}}$$

$0{,}35 \approx 0{,}40$, så ja $P(Y=1)$ er en tilnærmet verdi $P(X=1)$.

Oppgave 9: W er geometrisk fordelt ettersom Bens opprinnelige metode var bionomisk fordelt og disse er knyttet med at Ben gjør forsøk med lite sannsynlighet. Ben skal altså undersøke én og én til han får den første fisken med lus.

Oppgave 10: $P(W=w) = p \cdot (1-p)^{w-1}$

$$P(W=4) = 0{,}4 \cdot (1-0{,}4)^{4-1} = 0{,}4 \cdot 0{,}6^3 = 0{,}4 \cdot 0{,}216 = \underline{\underline{0{,}086}}$$

$$P(W>4) = 0{,}4 \cdot 0{,}6^0 + 0{,}4 \cdot 0{,}6^1 + 0{,}4 \cdot 0{,}6^2 + 0{,}4 \cdot 0{,}6^3$$
$$= 0{,}4 + 0{,}24 + 0{,}144 + 0{,}086$$
$$= \underline{\underline{0{,}87}}$$

$$E(W) = \frac{1}{p} = \frac{1}{0{,}4} = \underline{\underline{2{,}5}}$$