

PM - EFFEKTEN AV VATTENUTTAG I SJÖN ÖRKEN

Växjö kommun avser söka tillstånd till ändrad dricksvattenförsörjning i Braås och som del i detta ingår råvattenuttag ur sjön Örken. Länsstyrelsen i Jönköpings län har i yttrande i kompletterande samråd inför tillståndsansökan efterfrågat följande;

- Utförlig metodbeskrivning gällande de beräknade nivåförändringarna i sjön Örken vid medel - respektive maxuttag (0,05 mm/dygn respektive 0,06 mm/dygn).
- Utredning och beskrivning av sjön Örkens medelvattenstånd under normala förhållanden samt under extrema torrsomrar och vad ett maxuttag under dessa två förutsättningar resulterar i för nivåskillnad i sjön.
- Tydliggörande av det man i samrådsunderlaget anger som antagen tid för minvattenföring (200 dagar) under sommarhalvåret samt hur klimatförändringar kan komma att påverka denna tid.

För detta har WSP utfört en hydrologisk analys av tillrinningsförhållanden i relation till storleken på sökt vattenuttag, medeluttag 1200 m³/dygn samt maximalt uttag 1500 m³/dygn.

Metod och underlag

Hydrologisk grundinformation såsom sjöuppgifter, tillrinningsområdets karaktär och modellberäknad vattenföring har hämtats via SMHI Vattenwebb. Uppmätt vattenföring från en i området belägen mätstation används för kvalitetssäkring av modellberäknade data. Analysen avser den senaste 10-årsperioden vilket omfattar perioder med hög och låg tillrinning.

Vattenuttagets påverkan på vattenstånd beräknas som den tillkommande effekten till följd av vattenuttaget s.k. marginaleffekt.

Hydrologisk analys

Sjön Örken i Mörrumsåns avrinningsområde har en area om 23 km² och ett totalt tillrinningsområde om 515 km². Sjöytan utgör ca 5% av tillrinningsområdet och Örken har en utjämnande effekt på flödesförlopp. Medelvattenföring Örken år 2011–2020 är 3,9 m³/s enligt mätstation Böksholm nedre som ingår i SMHI:s grundnät (nr 2334).

Kontroll av underlagsdata

Modellberäknad vattenföring från Örken har jämförts med uppmätt vattenföring vid mätstation Böksholm. Volymskillnaden för perioden 2011–2020 är en överskattning i modelldata med ca 3,7%. Det konstateras således att modellberäknad volym ansluter väl till observationer men också att mätstationens placering ger förutsättningar att använda resultaten från kontrollen för korrektion.

Vattenuttag och korresponderande volym

Ett vattenuttag om 1200 m³/dygn korresponderar mot ett dygnsmedelflöde om 13,9 l/s eller 0,0139 m³/s. Detta flöde summerad över en månad (31 dygn) eller ett år (366 dygn) korresponderar mot en nivåändring i Örken enligt nedan följande;

$$\Delta h_{Medeluttag, \text{år}} = \frac{\text{Uttagsvolym}}{\text{Sjöarea}} = \frac{1200 \cdot 366 [\text{m}^3]}{23 [\text{km}^2]} = 0.019 \text{ m}$$

$$\Delta h_{Medeluttag, 200 \text{ dygn}} = \frac{\text{Uttagsvolym}}{\text{Sjöarea}} = \frac{1200 \cdot 200 [\text{m}^3]}{23 [\text{km}^2]} = 0.01 \text{ m}$$

$$\Delta h_{Medeluttag, \text{månad}} = \frac{\text{Uttagsvolym}}{\text{Sjöarea}} = \frac{1200 \cdot 31 [\text{m}^3]}{23 [\text{km}^2]} = 0.002 \text{ m}$$

$$\Delta h_{Medeluttag, \text{dygn}} = \frac{\text{Uttagsvolym}}{\text{Sjöarea}} = \frac{1200 [\text{m}^3]}{23 [\text{km}^2]} = 0.00005 \text{ m}$$

Under det konservativa antagandet att inte beakta tillrinning bedöms vattenuttagets möjliga påverkan på vattenståndet på årsbasis mindre än 2 cm. Tidigare har WSP anfört att påverkan kan anses begränsad till den nivåförändring som sker under en längre torrperiod med bedömd längd 200 dygn, vilket korresponderar mot 1 cm vattenståndsförändring.

Ett vattenuttag om 1500 m³/dygn korresponderar mot ett dygnsmedelflöde om 17,4 l/s eller 0,0174 m³/s. Maxuttaget avses att tillämpas kortvarigt, men redovisas ett dygns och en månads varaktighet under samma konservativa antaganden som nämnts tidigare.

$$\Delta h_{Maxuttag, \text{månad}} = \frac{\text{Uttagsvolym}}{\text{Sjöarea}} = \frac{1500 \cdot 31 [\text{m}^3]}{23 [\text{km}^2]} = 0.002 \text{ m}$$

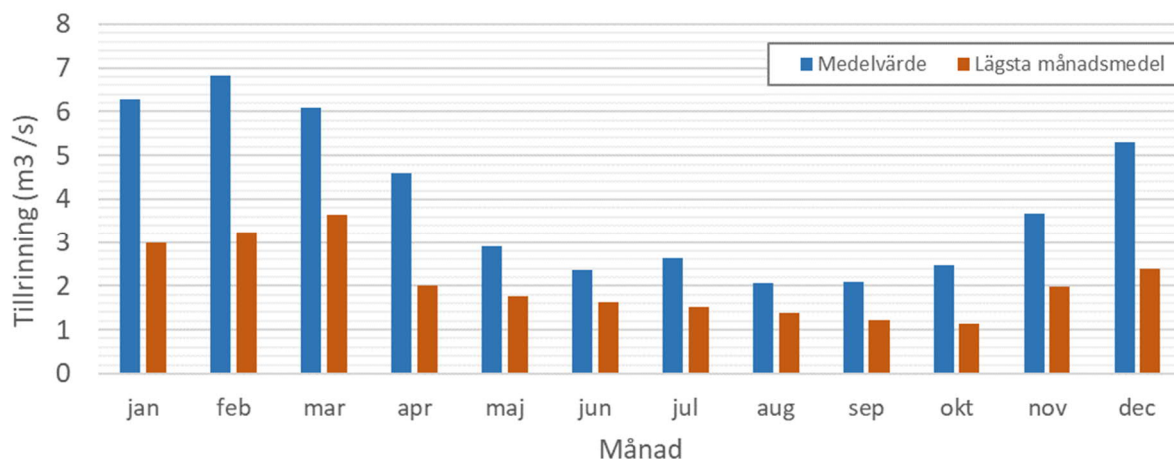
$$\Delta h_{Maxuttag, \text{dygn}} = \frac{\text{Uttagsvolym}}{\text{Sjöarea}} = \frac{1500 \cdot [\text{m}^3]}{23 [\text{km}^2]} = 0.00006 \text{ m}$$

Ovanstående beräkningar visar att även utan hänsyn till tillrinning är vattenuttagets möjliga påverkan på vattenstånden liten.

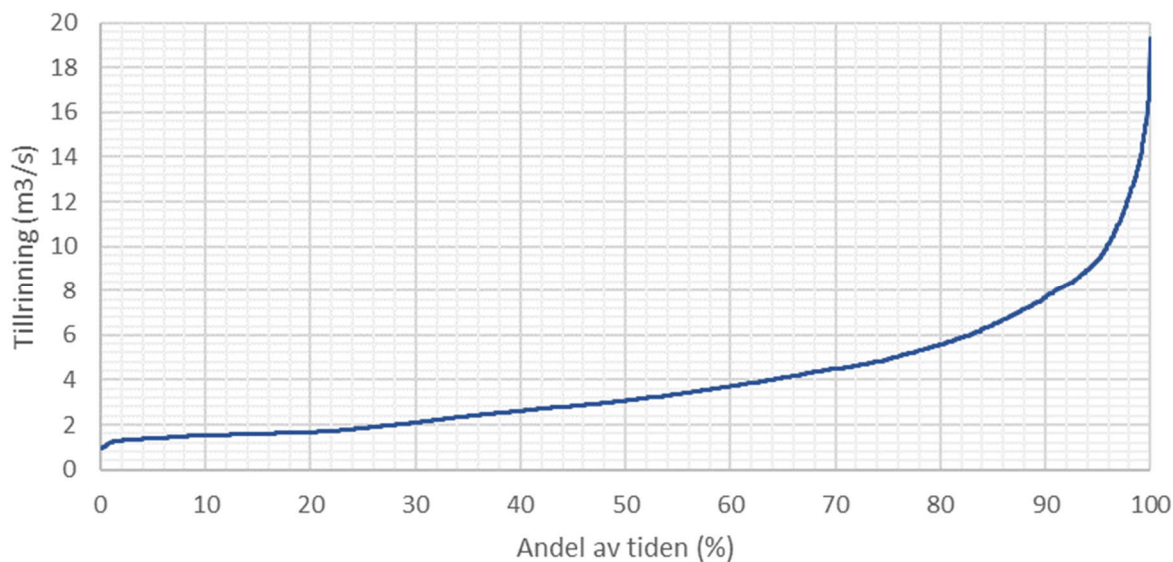
Tillrinning

Örken med totalt tillrinningsområde om 515 km² har sin huvudsakliga tillrinning från Klockesjön (121 km²), Drättingesjön (43 km²), Madkroken 246 km² samt lokal tillrinningsområde 105 km². Modellberäknad tillrinning från SMHI Vattenwebb har aggregerats för nämnda delområden och korrigerats för att kompensera för den skillnad i tillrinningsvolym som noterats. Tillrinningen till Örken och dess fördelning över året visas i Figur 1 och Figur 2. Det framgår att tillrinningen över längre perioder som månader inte understiger 1 m³/s men att även kortvarigt låga tillrinningar inte antar väsentligt lägre värden.

I samrådshandlingen anges att vattendom för Böksholm kraftverk föreskriver minsta tappning om 0,4 m³/s. Det framgår av tillrinningsdata att vattenuttaget inte förändrar möjligheten till att uppfylla detta villkor.



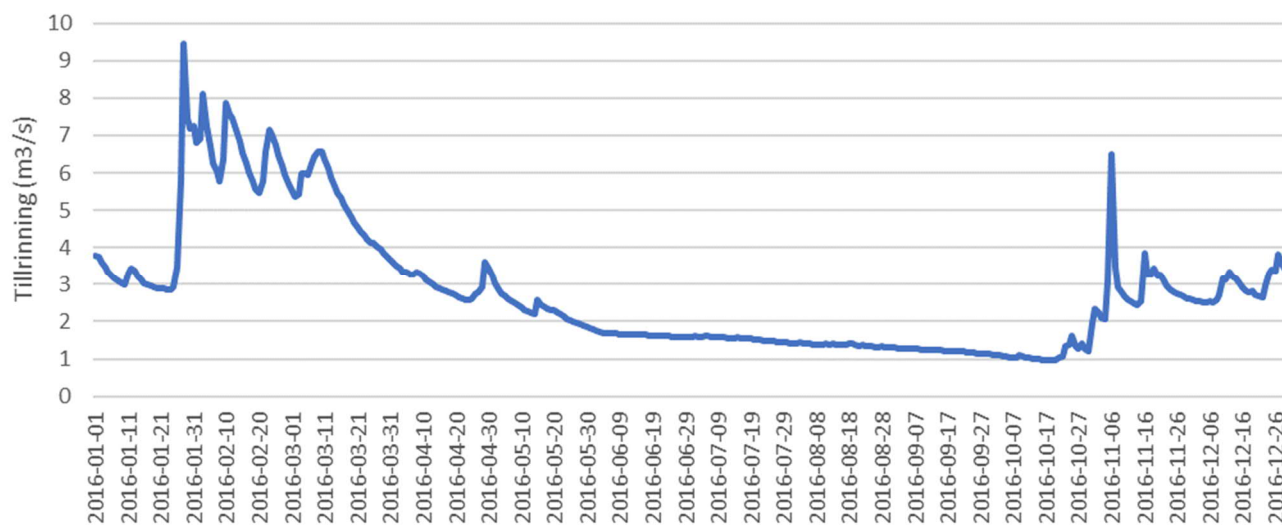
Figur 1. Tillrinning till Örken år 2011–2020



Figur 2. Varaktighetsdiagram för tillrinning år 2011–2020

En analys av torrperiod exemplifieras genom sommaren år 2016 i Figur 3, ett tillfälle med varaktigt låg tillrinning. För detta år finns en period om ca 4–5 månader (jun-okt) då tillrinningen är avtagande. Det framgår också att denna låga tillrinning omgärdas av perioder med högre tillrinning och goda förutsättning att magasinera vatten. Rapporten *Framtidsklimat i Kronobergs län – enligt RCP-scenarier* av SMHI 2015 pekar på något mindre årsvolym, men indikerar

även ökande flöden vintertid. Detta bör ge förutsättningar att säkerställa tillgång till den volym som vattenuttaget fordrar, exempelvis genom kortvarigt reducerat spill vid kraftverket Böksholm nedre.



Figur 3. Tillrinning till Örken under 2016.

Baserat på detta exempel på tillfälle med låg tillrinning sommartid och analyser om ett klimat i förändring av SMHI 2015 bedömer WSP att det är rimligt att visa vattenuttagets påverkan för en period med mycket låg tillrinning under 200 dygn.

Slutsats

Analys av hydrologiska data samt beräkningar av volymer och årstidsvariation ger stöd för den bedömda påverkan på Örken till följd av sökt vattenuttag som kommunicerats vid samråd.

Vattenuttaget är väsentligt mindre än tillrinningen även sommartid, oavsett om medeluttag ($1200 \text{ m}^3/\text{d}$) eller maximalt uttag ($1500 \text{ m}^3/\text{d}$) betraktas.

Vattenuttagets storlek i relation till Örkens yta ger att även mycket konservativa uppskattningar om långvariga vattenuttag (200 dygn) utan att beakta tillrinning ger små margineffekt i termer av lägre vattenstånd (0,01 m).

Historiska perioder med låg tillrinning förekommer och väntas förlängas i ett förändrat klimat, emellertid bedöms 200 dygn fortsatt vara en rimlig beskrivning av en extremt lång torrperiod. En anledning är att tillrinningen vintertid är god både för nuvarande förhållanden och enligt klimatscenarier, vilket ger förutsättningar för betydande magasinering.

Ansatsen att beskriva nivåförändringar som margineffekt stärks genom att de maximala nivåförändringar som beräknats på tidsskalan månader är helt i storleksordningen av mätprecision och väl under nivåvariation som förekommer naturligt mellan år och inom år.

Östersund 2021-05-26

WSP Sverige AB

Kristoffer Hallberg

Granskat av Hanna Portin 2021-05-21