

[Skane@lansstyrelsen.se](mailto:Skane@lansstyrelsen.se)

Kopia till:

[maria.nitare@lansstyrelsen.se](mailto:maria.nitare@lansstyrelsen.se)

1 (23)

## Angående dammsäkerhetsåtgärder för Vombsjön

LST:s dnr: 2828–2024

Den 24 januari 2024 kontaktade Sydvatten Länsstyrelsen med anledning av planerade dammsäkerhetsåtgärder till följd av extremväder. Åtgärden bestod i ökad tappning till Kävlingeån orsakad av ovanligt stor tillrinning till sjön i slutet av januari. Den 5 februari mottog Sydvatten Länsstyrelsens föreläggande om att inkomma med uppgifter med anledning av händelsen.

Tidigare inlämnad information till Länsstyrelsen avseende ökad tappning har efter kontrollmätningar visat sig vara missvisande, då de preliminärt uppskattade flödena inte i tillräcklig grad tagit hänsyn till de stora dämningseffekter som uppstod till följd av extremvädret. Bakomliggande faktorer framgår av redogörelsen nedan, tillsammans med övriga uppgifter med anledning av Länsstyrelsens föreläggande.

Anstånd har beviljats till den 3 april 2024.

## Innehåll

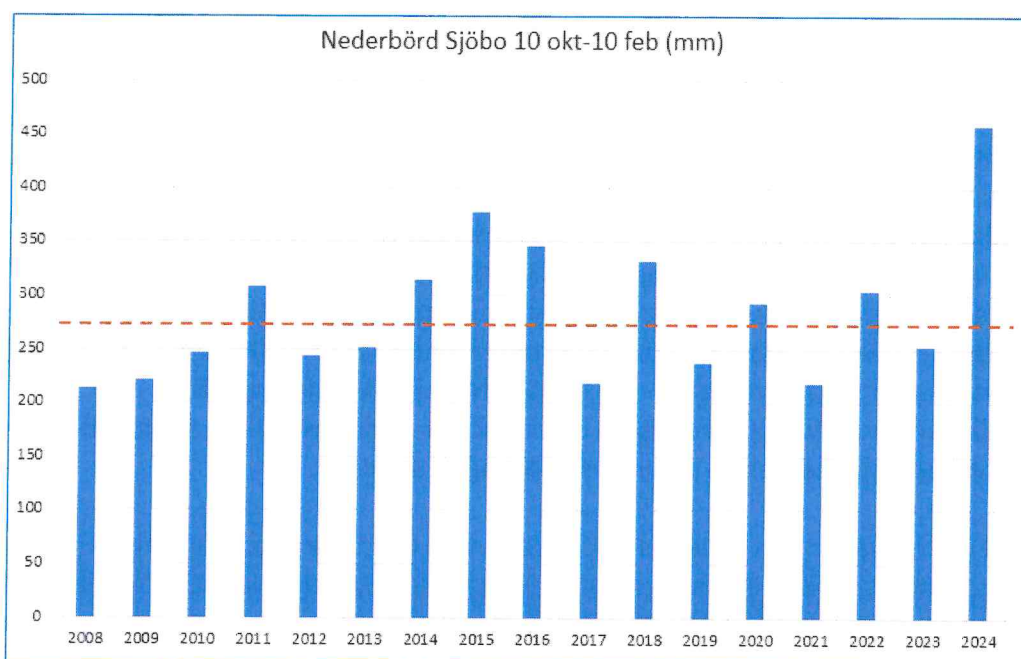
Angående dammsäkerhetsåtgärder för Vombsjön .....	1
1. Bakgrund till händelsen .....	3
1.1 Väderlek och SMHI.....	3
1.1.1 Vädervarningar .....	5
1.1.2 Hydrologiska förutsättningar i Kävlungeåns avrinningsområde.....	6
1.1.3. Relevanta mätstationer för regleringen .....	8
2. Sydvattnens reglering vid högflödet.....	9
2.1 Hypotetisk möjlighet till magasinering av tillrinningen?.....	11
2.2 Händelseförlopp mer i detalj .....	11
2.2.1 Regleringens betydelse för förloppet .....	11
3. Tillförlitlighet i uppmätta (beräknade) och prognostiserade flöden.....	12
3.1 Generellt .....	12
3.1.1 SMHI:s flödessimuleringar .....	12
3.1.2 Beräknade flöden och kontrollmätningar .....	12
3.2 Mätstationen i Eggelstad .....	13
3.3 Tappningen vid utskovet.....	13
4. Tillrinningen till Vombsjön.....	14
4.1 Tillrinningen 10 januari - 7 februari.....	14
4.2 Tillrinningen 22 - 27 januari.....	15
5. Vombsjöns vattennivåer och tappning.....	16
5.1 Sjönivåer och tappning 10 januari - 7 februari.....	16
5.2 Sjönivåer och tappning 22 – 27 januari .....	19
6. Övrigt av betydelse.....	21
6.1 Vattenbalansen i avrinningsområdet 22 - 27 januari.....	21
6.2 Förutsedda konsekvenser nedströms .....	21
7. Slutsatser .....	22

## 1. Bakgrund till händelsen

### 1.1 Väderlek och SMHI

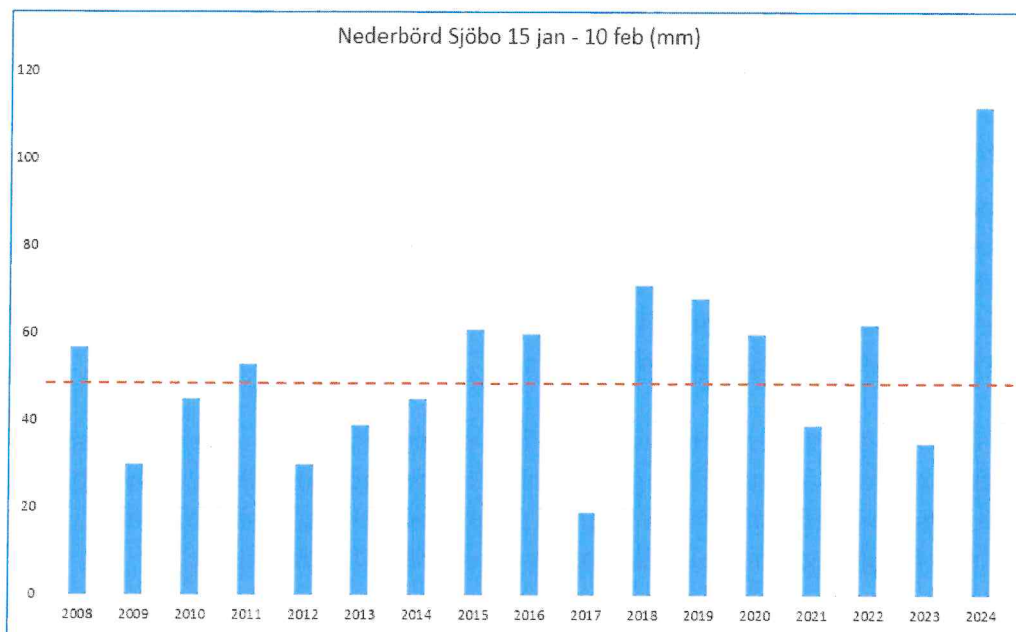
Den 24 januari skedde en exceptionellt stor tillrinning till Vombsjön, vilket Sydsvatten uppmärksammade som extremt höga flöden vid Sydsvattens mätstation i Eggelstad, två mil uppströms Vombsjön (figur 8), samt kraftigt stigande sjönivåer (figur 11). Det beräknade 50-årsflödet vid Eggelstad är enligt SMHI 62,4 m<sup>3</sup>/s. 100-årstillrinningen till Vombsjön har, av SMHI, beräknats till 79 m<sup>3</sup>/s.

Den stora tillrinningen var en konsekvens av flera sammanfallande väderhändelser; vattenmättad mark inom hela Kävlingsåns avrinningsområde till följd av ovanligt riklig nederbörd under hösten och vintern (figur 1) samt snabb och stor snösmältning i samband med rikligt regnande på tjälad mark under den 21 - 26 januari.



Figur 1. Nederbörd (mm) i Sjöbo under 10 okt - 10 feb 2008 - 2023. Orange streckad linje motsvarar medelvärdet för samma datumspann 2008 - 2023. Sammanställt från SMHI:s vattenwebb.

Enligt SMHI (månadens väder för januari) kom det i östra och södra Skåne ungefär dubbelt så mycket nederbörd som normalt under januari. Under veckorna kring högflödeshändelsen (15 jan - 10 feb) registrerades i Sjöbo ca 115 mm nederbörd mot normalt (medelvärde 2008 - 2023) ca 50 mm (figur 2).

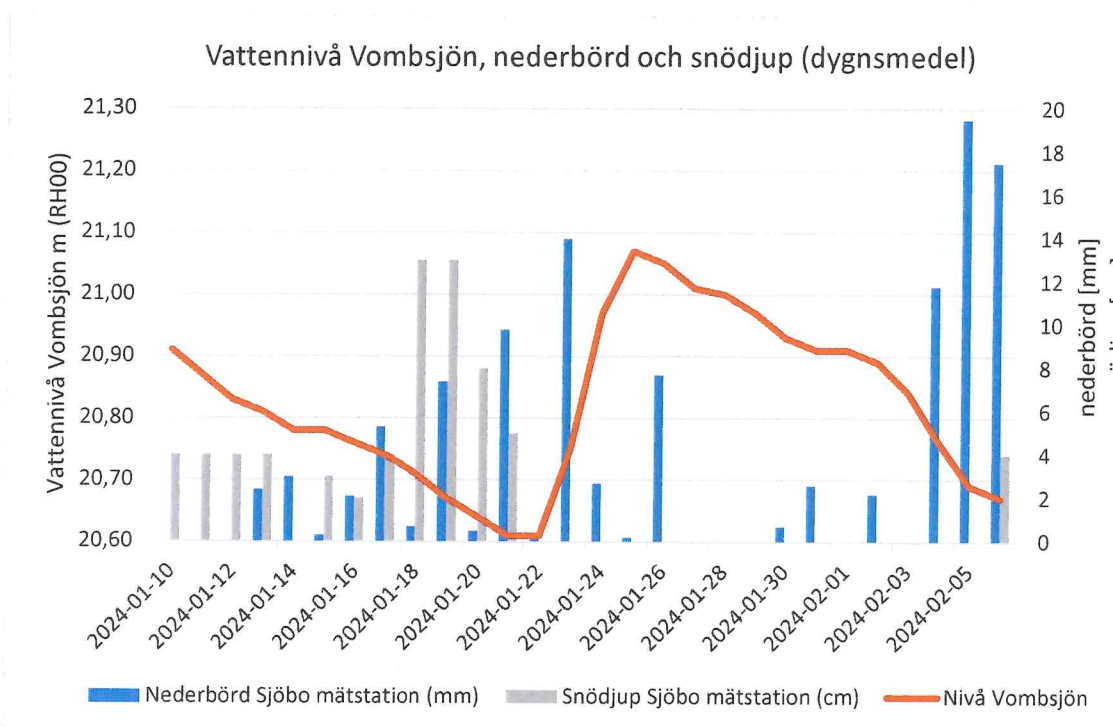


Figur 2. Nederbörd (mm) i Sjöbo under 15 jan - 10 feb 2008 - 2024. Orange streckad linje motsvarar medelvärdet för samma datumspann 2008 – 2023. Sammanställt från SMHI:s vattenwebb.

I Sjöbo mäter SMHI både snödjup och nederbörd. Efter den 22 januari steg Vombsjöns vattennivå hastigt efter en period av mycket snö och nederbörd (figur 3). Regn- och snömängder har dock varierat inom tillrinningsområdet till Vombsjön, med förmodat störst mängder på höjdområdena uppströms Eggelstad. Uppskattat snödjup ökar betydligt om hänsyn även tas till den registrerade nederbörden vid närliggande mätstationer i Hörby och Brösarp, där mycket mer nederbörd registrerades än i Sjöbo, speciellt under den kalla perioden 2 - 19 januari. Med hänsyn till uppmätt nederbördsmängd vid övriga närbelägna mätstationer är det troligt att det kan ha funnits ca 50 cm snö uppe på höjderna, innan avsmältningen inleddes.

I samband med töväder den 20 januari och stora regn den 21:e och 23:e januari (10 respektive 14 mm), skedde en hastig avsmältning av den upplagrade snön. Totalt tillkom ca 35 mm regn vid snösmältningen under den 21 - 26 januari.

Sannolikt var snödjupet alltså ännu större på höjderna uppströms flödesmätstationen i Eggelstad, vilket kan vara en förklaring till de höga flödena vid mätstationen. Detta kan även ha bidragit till att SMHI:s hydrologiska modeller gravt underskattade uppkomna flöden.



Figur 3. Snödjup och nederbörd i Sjöbo i relation till Vombsjöns nivåer.

Eftersom marken var vattenmättad och tjälad leddes merparten av nederbörden uppströms Vombsjön vidare genom en mycket snabb ytavrinning direkt till närmaste svacka, vattendrag eller dike och vidare nedströms genom Vombsjön till Kävlingsån huvudfåra och slutligen havet.

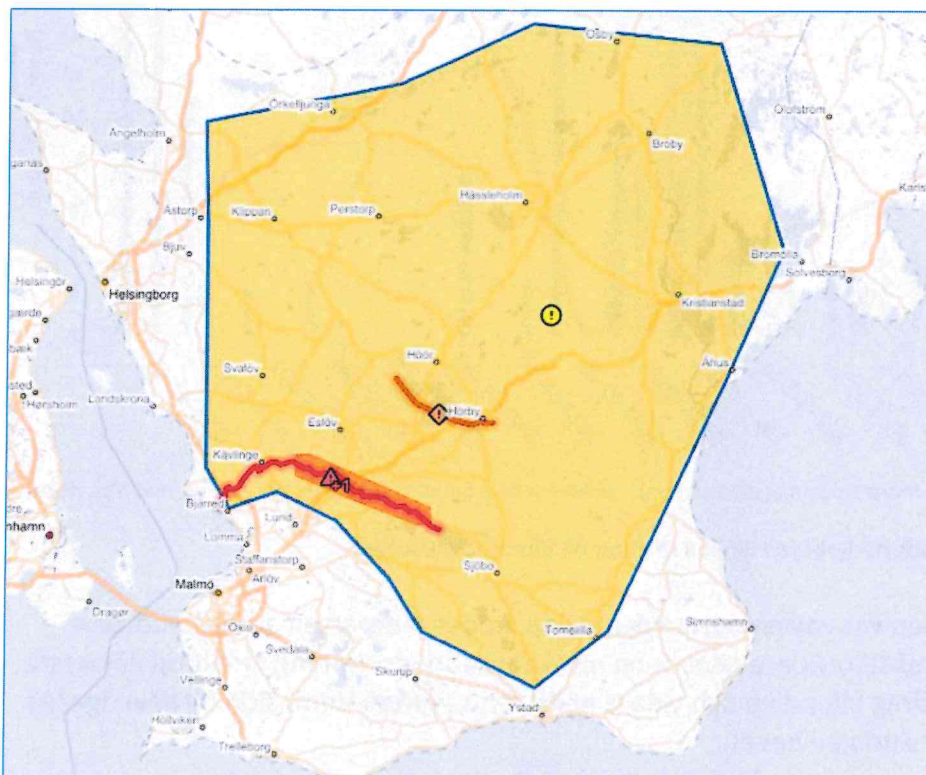
Även nedströms Vombsjön skedde på samma sätt snabb tillrinning från omgivande marker, vilket påverkade flödena i Kävlingsån. Vid Kävlingsån bedöms bidraget från avrinningsområdet uppströms Vombsjön utgöra cirka 40 % av flödet (baserat på avrinningsområdenas inbördes storlek).

Utifrån utförda observationer i området bedömer Sydsvatten att förhållandena har varit likartade inom hela avrinningsområdet (både uppströms och nedströms Vombsjön) med ytligt rinnande vatten ovanpå åkermark, vägar mm och stora översvämningar som breddade ut sig i alla svackor i landskapet och längs med vattendrag, diken och sjöar. Väderläget bedöms ha varit exceptionellt, vilket även tydligt har framgått i mediabevakningen kring händelsen. Sydsvattens personal har inte någonsin upplevt en liknande situation.

### 1.1.1 Vädervarningar

SMHI är den myndighet som ansvarar för utfärdandet av vädervarningar. En röd varning för höga flöden utfärdades den 25 januari i Kävlingsån nedströms Vombsjön. Röd varningsnivå motsvarar, enligt SMHI:s varningssystem, flöden med över 50 års återkomsttid. I efterhand har SMHI uppskattat flödet i Kävlingsån som ett troligt 100-års flöde. Motsvarande varning utfärdades inte av SMHI uppströms Vombsjön, trots liknande situation och ett förmodat 100-års flöde även här.

Situationen har varit liknande i större delen av Skåne, bland annat kring och uppströms Ringsjöarna, kring Finjasjön, i Helge å-systemet samt på många andra håll. Detta kan bekräftas av SMHI:s utfärdade varningar för höga flöden som kom att gälla större delen av Skåne (figur 4).



Figur 4. SMHI:s varningar för höga flöden (gul, orange och röd varning) den 25 januari 2024 (SMHI:s vattenwebb).

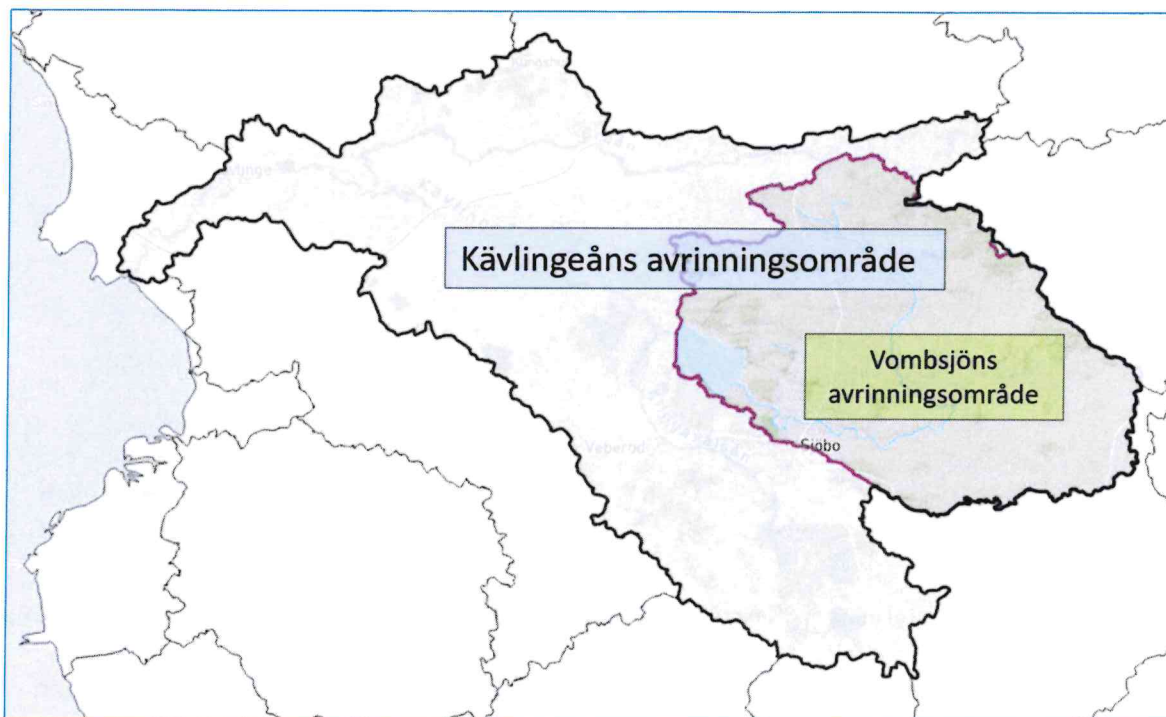
Nationellt har många av SMHI:s flödesmätstationer avvecklats till förmån för simulering av vattenflöden genom hydrologiska modeller. Detta har ökat svårigheten att få en korrekt uppfattning av storleken på flödena. Simuleringarna var vid högflödesperioden missvisande och grovt underskattade och även flödesberäkningarna har uppvisat stora avvikelser. Därför kommer de preliminärt beräknade flödena, som har inrapporterats till SMHI, behöva korrigeras efter i efterhand tillkommande fakta.

#### *1.1.2 Hydrologiska förutsättningar i Kävlingeåns avrinningsområde*

Kävlingeåns avrinningsområde är ca 1 202 km<sup>2</sup> stort, varav avrinningsområdet till Vombsjön (447 km<sup>2</sup>) utgör ca 37 % (figur 5). Det sker en viss fördröjning av flödena inom avrinningsområdet, vilket innebär att flödestopparna registreras tidigare högre upp i avrinningsområdet och senare längre ner mot havet.

Vombsjöns yta utgör endast ca 3 % av ytan för Vombsjöns avrinningsområde, vilket är att betrakta som en liten andel. Detta innebär att en ökad tillrinning från uppströmsområdet påverkar sjönivån relativt snabbt och att den buffrande förmågan i sjömagasinet är

begränsad, dvs förmågan att fördröja tillrinnande vattenmassor genom att magasinera dessa i sjön är hydrologiskt sett låg.



Figur 5. Vombsjöns avrinningsområde i förhållande till Kävlingeåns avrinningsområde (från Vattenatlas).

### Snabba förlopp

Historiskt har ca 90 % av de naturliga våtmarkerna inom Kävlingeåns avrinningsområde försvunnit, i syfte att vinna åkermark (figur 6). Utdikningen har även varit mycket uttalad i området uppströms Vombsjön, vilket starkt har minskat den buffrande förmågan i landskapet och satt hela vattensystemet ur balans. Under höga flöden leder utdikningen till mycket snabba förlopp, då allt avrinnande vatten på kort tid ska passera kanaliseringarna till lågpunkterna, med små möjligheter till flödesdämpning högre upp i landskapet. I ett utdikat landskap blir således effekterna av nederbördsrika extremväderhändelser kraftigare.

Nedströms Vombsjön sker vidareledningen av vatten genom Kävlingeåns huvudfåra, som även omfattas av Kävlingeåns vattenavledningsföretag 1937, med fastställda sektioner. I förrättningshandlingarna till företaget beskrivs att det på 30-talet fanns ökande problem med översvämningar kring Kävlingeåns huvudfåra som resultat av tidigare utförd uppströmsdikning. Detta bidrog till beslutet att även huvudfåran skulle dikas ut 1937.

Vattenavledningsföretaget är dimensionerat för att leda bort överskottsvatten under vegetationsperioden i den utsträckning som vid upprättandet bedömdes ha varit motiverat utifrån ett jordbruksperspektiv, typiskt sett med ca 1 liter per sekund och hektar. Anläggningen är således inte skapad för att avleda vatten vid extremväder. Vid sådana tillfällen bräddar vattnet i stället över de fastställda sektionerna i vattenavledningsföretaget. Inte heller en naturlig vattendragsfåra kan hålla

vattenmängderna inom åfåran vid extremväder. På samma sätt är inte Vombsjön reglerad med syfte att utgöra ett utjämningsmagasin vid höga flöden.



Figur 6. Historisk utdikning i Kävlingsåns avrinningsområde. Från Utdikad civilisation (Philip Wolf, 1956).

Historiskt har det alltså skett många översvämningar inom avrinningsområdet. Även innan sjön reglerades förekom översvämningar, till exempel översvämmades vägen vid Vombsjöns västra strand under 1927, så att den fick stängas av under en tid.

### *1.1.3. Relevanta mätstationer för regleringen*

Sydvatten mäter nivåer och beräknar flöden i Eggelstad (ca 2 mil uppströms Vombsjön), vid utskovet (Vombsjöns utlopp) samt vid Högsmölla (ca 4 mil nedströms Vombsjön), se figur 7. Stationen i Eggelstad används för att bättre kunna förutspå kommande tillrinning till Vombsjön. Mätstationen ligger ca två mil uppströms Vombsjön i huvudflödet (Tolångaån) och representerar i medeltal ca 58 % av tillrinningen till sjön.

Vattenflödena beräknas efter upprättade samband mellan nivåer och flöden som SMHI har tagit fram. Flödessambanden kalibreras och kontrolleras regelbundet av SMHI.





Figur 7. Sydvattens mätpunkter i Eggelstad, Vombsjöns utskov samt Högsmölla.

## 2. Sydvattens reglering vid högflödet

Sydvatten reglerar Vombsjön genom dom A 46/1969; AD 69/1957. Regleringen sköts på daglig basis genom att tre luckor i Vombsjöns utlopp (utskovet) justeras efter bestämmelser i vattendomen. Luckornas öppningsgrad varierar beroende på aktuell årstid, sjönivå samt beräknade flöden i Kävlingeån vid Kävlinge (Högsmölla). Vid höga nivåer i sjön och vid hög tillrinning öppnas luckorna till exempel mer än vid låga nivåer i sjön. Enligt domen får sjönivån av dammsäkerhetsskäl inte överskrida +21,30 m (RH 00). SMHI är kontrollmyndighet över regleringen och upprättar avbördnings samband mellan uppmätta nivåer och flöden samt kalibrerar kurvor och kontrollerar mätutrustning. Sydvatten rapporterar kontinuerligt in aktuell tappning från Vombsjön till SMHI.

Innan högflödessituationen i slutet av januari hade sjönivåerna sänkts av något, efter en period med höga sjönivåer tidigare under vintern. Detta medförde att flödestopparna, i inledningen av högflödesperioden, fördröjdes något nedströms utskovet, genom att en del av tillrinningen i stället buffrades i sjömagasinet.

Den 24 januari hade sjönivåerna stigit och Vombsjön låg åter på en hög nivå (+21,01) samtidigt som sjönivåerna fortsatte stiga oroväckande snabbt med ca 1 cm/timme. Riklig nederbörd var dessutom att vänta den 26 januari (upp emot 20 mm, följt av flera prognosticerade kraftiga regn nästkommande vecka). Med bibehållen tappningsökning beräknades att sjöns maxnivå på +21,30 skulle nås inom ca ett dygn, i det fall inte lucköppningstakten ökade.

För att inte riskera dammsäkerheten ökade Sydvatten tappningen genom att öka luckornas öppningsgrad mer än tidigare under dagen. Detta skedde natten mellan den 24 och 25 januari, efter kontakt med Länsstyrelsen.

Under natten mellan den 24 och 25 januari justerades luckorna i utskovet stegvis varje timme. Målet var att inte öppna luckorna mer än nödvändigt för att stabilisera Vombsjön och bibehålla dammsäkerheten, dvs inte nå den kritiska nivån +21,30. Sjöns nivåer följdes därför noga. Det gick inte att på förhand avgöra hur många tappningsjusteringar som skulle behövas för att uppnå målet, eftersom detta berodde av storleken på tillrinningen till sjön. Lucköppningarna gjordes mot vetskapen att det skedde en bakåtdämning, men oklart hur stor.

Vid normala flödesförhållanden skulle utförd luckjustering ha medfört en tappningsökning från 2 till 4 m<sup>3</sup>/s och timme. Vid extremflöden stämmer dock inte det normala sambandet mellan lucköppningar och flöden. Med hänsyn tagen till påverkan av uppkommen bakåtdämning nedströms regleringsluckorna har det i efterhand visat sig att tappningsökningen sannolikt inte har överstigit 2 m<sup>3</sup>/s och timme som medelvärde över natten. Det kan inte uteslutas att tappningsökningen vid något enstaka tillfälle kan ha legat över 2 m<sup>3</sup>/s och timme, men detta går inte att bekräfta, eftersom flödesberäkningarna innehåller så stora osäkerheter att beräknade avvikelser för enstaka timvärden vid dessa höga flöden får anses ligga inom felmarginalen.

Den 25 - 26 januari hade sjön stabiliserats på nivån +21,07. I detta läge, när tappningen var som allra störst, tappade Sydvatten ut samma vattenmängd ur sjön som rann till sjön, dvs den naturliga tillrinningen till sjön leddes vidare nedströms, genom Vombsjön, i enlighet med bestämmelserna i domen. Sydvatten tappade alltså inte ut mer vatten än vad som naturligt rann in i sjön och som behövde ledas vidare nedströms för att inte riskera dammbrott.

När tillrinningen till sjön sedan minskade kunde Sydvatten även minska ner tappningen nedströms, med bibehållen dammsäkerhet och sjunkande sjönivåer.

Sydvattens regleringsdamm är gammal och Sydvatten har därför under flera års tid haft dammsäkerheten vid utskovsdammen i fokus. Det pågår ett projekt där utskovet inom några år av dammsäkerhetsskäl planeras ersättas med en ny konstruktion. Mot givna förutsättningar (tillrinning till sjön, sjönivåökningstakt, nederbördsprognoser mm) hade Sydvatten inte kunnat släppa vidare mindre vatten än vad som gjordes utan att riskera dammsäkerheten.

Ett eventuellt dammbrott hade orsakat skada nedströms Vombsjön på grund av okontrollerade utflöden från sjön samt påverkan på naturmiljön runt sjön till följd av avsänkning. Lägre sjönivåer och magasinvolym, hade på sikt kunnat påverka möjligheten att producera dricksvatten för stora delar av Skåne. Ett dammbrott skulle dessutom ha kunnat leda till skador på nedströms dammkonstruktioner och vägbroar.

Sydvatten gör bedömningen att regleringen inte hade kunnat skötas annorlunda utan oacceptabla risker gentemot såväl allmänna som enskilda intressen.

### *2.1 Hypotetisk möjlighet till magasinering av tillrinningen?*

Det är inte möjligt att utan mycket stor påverkan på sjön buffra allt tillkommande vatten i syfte att avlasta ån nedströms. För att skapa ett utrymme för hela den tillrinning som skedde den 22 - 27 januari hade sjöytan behövt avsänkas med i storleksordningen tre meter. För att uppnå detta hade sjön behövt tappas ur med 18 m<sup>3</sup>/s (dvs en hög tappning) under en månads tid, alltså med en månads framförhållning. Detta bedöms som orimligt ur flera hänseenden, dels gällande förutsättningarna för Vombsjön att samtidigt kunna fungera som dricksvattentäkt, dels gällande svårigheten i att så långt i förväg kunna förutspå om det kommer bli en nederbördsrik eller nederbördsfattig period.

En sådan ändring i regleringsregimen är ett omfattande ingrepp som kräver en ny regleringsdom. Sydvatten bedömer att det vore osannolikt att det skulle meddelas ett tillstånd för att ytterligare kraftigt reglera sjön i syfte att kunna buffra ett 50-års eller 100-års flöde, med bibehållet syfte för dricksvattenproduktion.

### *2.2 Händelseförlopp mer i detalj*

Den 22 januari var sjön nedreglerad till nivån +20,60, vilket gjorde att sjömagasinet hade utrymme för viss buffring. I samband med extremtillrinningen steg sedan sjönivån mycket kraftigt den 23 och 24 januari (med nära 1 cm/timme) för att sedan, efter täta lucköppningar, plana ut på en hög vattennivå (+21,07) den 25 januari (figur 11). Den 23 – 24 januari buffrade således Vombsjön en del av de vattenmassor som annars hade bidragit till översvämningarna nedströms på ett tidigare stadium. Klockan 6 - 15 den 24 januari öppnades luckorna med i medeltal ca 20 cm per timme, vilket inte visade sig räcka för att stabilisera sjön, vars nivåer fortsatte att stiga med ca 1 cm per timme. Efter klockan 15 ökades därför lucköppningstakten motsvarande i medelvärde ca 30 cm per timme, vilket varade fram till klockan 8 följande morgon (den 25 januari), då sjöns nivåer hade stabiliserats kring +21,07. Vid beräkningar i efterhand har det visat sig att tappningsökningen som medelvärde över natten låg på ca 2 m<sup>3</sup>/s och timme.

När sjön hade stabiliserats kring +21,05 - 21,07 (den 25 – 26 januari) släppte Sydvatten ut samma mängd vatten som rann in i sjön. Den 27 januari var sjönivåerna åter sjunkande och från klockan 6 på morgonen kunde Sydvatten minska tappningen utan att riskera dammsäkerheten.

#### *2.2.1 Regleringens betydelse för förloppet*

Under höglödeshändelsen har högsta utflöde ur Vombsjön således inte överstigit högsta inflöde under perioden. Snarare har Vombsjön verkat buffrande i inledningen av perioden och därmed fördröjt händelseförloppet nedströms. Om Vombsjön i stället hade varit helt oreglerad hade maxflödet ut ur sjön sannolikt i tidigt skede kunnat bli ännu något högre.

Utan regleringens inverkan hade högflödena nedströms inträffat någon dag tidigare, eftersom en helt naturlig sjö sannolikt efter den nederbördsrika vintern hade haft högre vattennivåer vid inledningen av snösmältningsperioden och därmed en sämre buffringsförmåga.

### 3. Tillförlitlighet i uppmätta (beräknade) och prognostiserade flöden

#### 3.1 Generellt

##### 3.1.1 SMHI:s flödessimuleringar

Många av de mätstationer som tidigare ägts eller skötts av SMHI har avvecklats eller övergått i annan ägo. Detta gäller även mätstationerna i Eggelstad och Klingavälsån, som Sydsvatten för några år sedan tog över efter SMHI. SMHI har i stället gradvis övergått till hydrologiska modeller för flödessimuleringar. De hydrologiska modellerna har dock visat sig underskatta de uppkomna högflödena. För mätstationen i Eggelstad underskattades MHQ med ca 40 %, vilket troligen bidrog till att extremläget inte uppmärksammades av SMHI förrän Sydsvatten informerat om de avvikande flödena vid mätstationen.

##### 3.1.2 Beräknade flöden och kontrollmätningar

Vid extremflödessituationer är de av SMHI upprättade sambanden mellan vattennivåer och flöden mycket osäkra. Orsaken varierar och kan bero på att de bestämmande sektionerna i vattendragen har varit helt överflödade (Högsmölla), att SMHI inte har kalibrerat avbördningskurvorna vid extremflöden (Eggelstad, Högsmölla, Vombsjöns utskov) eller att påverkan från bakåtdämning eller turbulens varit omfattande (Vombsjöns utskov, Högsmölla). Även påverkan från vågor och vind mm bidrar till att nivåmätningar, beräknade flöden och även faktiska flödesmätningar är behäftade med en osäkerhet som inte helt går att komma till rätta med. De beräknade flödena bygger alltså på ett underlag med relativt stora osäkerheter som kan leda till avvikelser för beräknade värden.

För att kunna bedöma tillförlitligheten i beräknade flöden var Sydsvatten den 25 - 26 januari under högflödesperioden i kontakt med Sweco och SMHI inför utförandet av flödesmätningar på utpekade platser i avrinningsområdet. Sweco har den 27 januari utfört ett par kontrollmätningar och SMHI utförde ytterligare några den 30 januari. Mätresultaten har använts för att korrigera tidigare flödesuppskattningar. Detta innebär att *tidigare preliminärt inrapporterade beräknade flöden till SMHI kommer att korrigeras efter de mest sannolika sambanden mellan uppmätta nivåer och flöden*. Efter det att hänsyn tagits till de avvikande hydrologiska förhållandena som rått under extremflödestiden har det visat sig att *tappningen från Vombsjön varit väsentligt lägre än vad de tidigare beräkningarna visat*.

Under februari och mars månad har ytterligare flödesmätningar utförts i Sydsvattens regi, vilket har bekräftat bilden av stor påverkan av bakåtdämning vid utskovet vid högflödena.

### 3.2 Mätstationen i Eggelstad

Vid Sydvattens flödesmätstation i Eggelstad är inte SMHI:s upprättade flödessamband helt tillförlitliga vid extremflöden, eftersom kurvorna inte är kalibrerade för dessa förhållanden. På inrådan från SMHI har Sydvatten för flödesberäkningarna använt extrapolerade samband utanför kalibrerad kurva, se även bilaga 4.

De inmätningar som Sweco utförde den 27 januari visade på en överskattning av tidigare preliminärt beräknat flöde med ca 20 %, se även figur 8 i kap 4.1. Eftersom vattenhastigheten var så hög vid mättillfället bidrog detta till en större osäkerhet avseende det beräknade flödet.

*Tillrinningen till Vombsjön* kan grovt beräknas utifrån flödesuppgifterna i Eggelstad. Uppmätt tillflöde i Eggelstad utgör ca 58 % av den totala tillrinningen till Vombsjön, baserat på avrinningsområdenas storlek (utan hänsyn till de stora lokala avvikelserna i nederbörd och snömängd som förekom inom området under perioden).

### 3.3 Tappningen vid utskovet

Inte heller vid utskovet är SMHI:s upprättade samband mellan vattennivåer och flöden kalibrerade efter rådande högfödessituation, vilket medför en stor osäkerhet i beräkningarna.

SMHI har tagit fram tre avbördningssamband för olika strömningsförhållanden (stråkande, strömmande och helt öppna luckor), se även bilagor 1 - 3. Beräkningar av tappningen har genomförts för samtliga avbördningssamband, se figur 14. Därefter har kontrollerande flödesmätningar utförts, varefter det mest sannolika flödessambandet identifierats i syfte att få en bättre bild av tappningens egentliga storlek.

Den 30 januari mätte SMHI, på uppdrag av Sydvatten, flödet vid utskovet. Mätningen visade på en *överskattning av preliminärt inrapporterad tappning till SMHI på ca 40 %*.

Den 27 januari mätte Sweco, på uppdrag av Sydvatten, vattenhastigheter vid Harlösabron, ca 3 km nedströms utskovet, som sedan omräknades till flöde. Flödet vid mätplatsen inkluderade, förutom tappningen från Vombsjön, även Klingavälsån, mindre diken och ytavrinningen på sträckan. De höga vattenhastigheterna och vattennivåerna medför ökade osäkerheter i det beräknade flödet.

Sydvatten har räknat om uppmätt flöde vid Harlösabron till antagen tappning från Vombsjön utifrån förhållandet mellan avrinningsområdena. Detta resultat är samstämmigt med SMHI:s flödesmätning och visar på att tappningen varit väsentligt lägre än tidigare beräknad tappning, även om de många antagandena i kombination med osäkerheterna i flödesberäkningen bidrar till ytterligare osäkerheter avseende redovisat resultat.

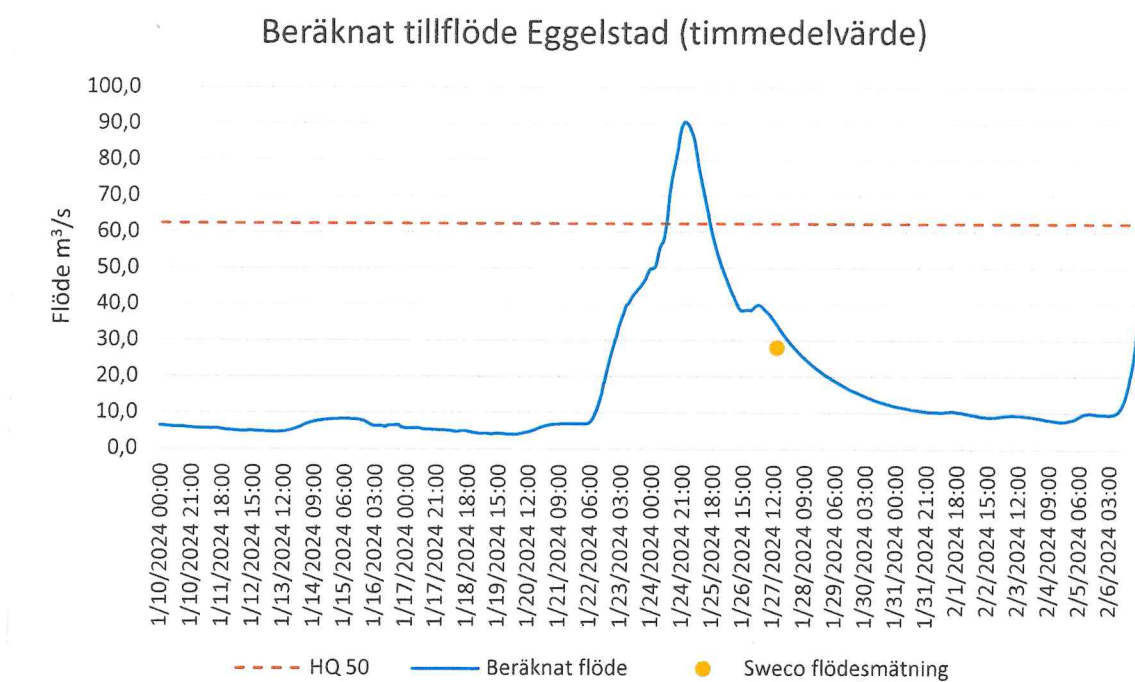
Resultaten från genomförda flödesmätningar i relation till SMHI:s olika avbördningssamband framgår av figur 14. Resultaten visar på en relativ samstämmighet med strömmande (dvs indämda) förhållanden, i enlighet med bilaga 2.

## 4. Tillrinningen till Vombsjön

### 4.1 Tillrinningen 10 januari - 7 februari

Tillrinningen till Vombsjön kan endast beräknas grovt utifrån beräknade flöden vid mätstationen i Eggelstad. Eftersom mätstationen ligger ca två mil uppströms Vombsjön uppskattas tillrinningen till Vombsjön utifrån ytförhållandet mellan de olika delavrinningsområdenas storlek, där de beräknade flödena vid Eggelstad förmodas utgöra ca 58 % av den totala tillrinningen till sjön. Nedan följer beräknade flöden (timmedelvärden) vid Eggelstad (figur 8 och 9) samt beräknad tillrinning till Vombsjön (figur 10).

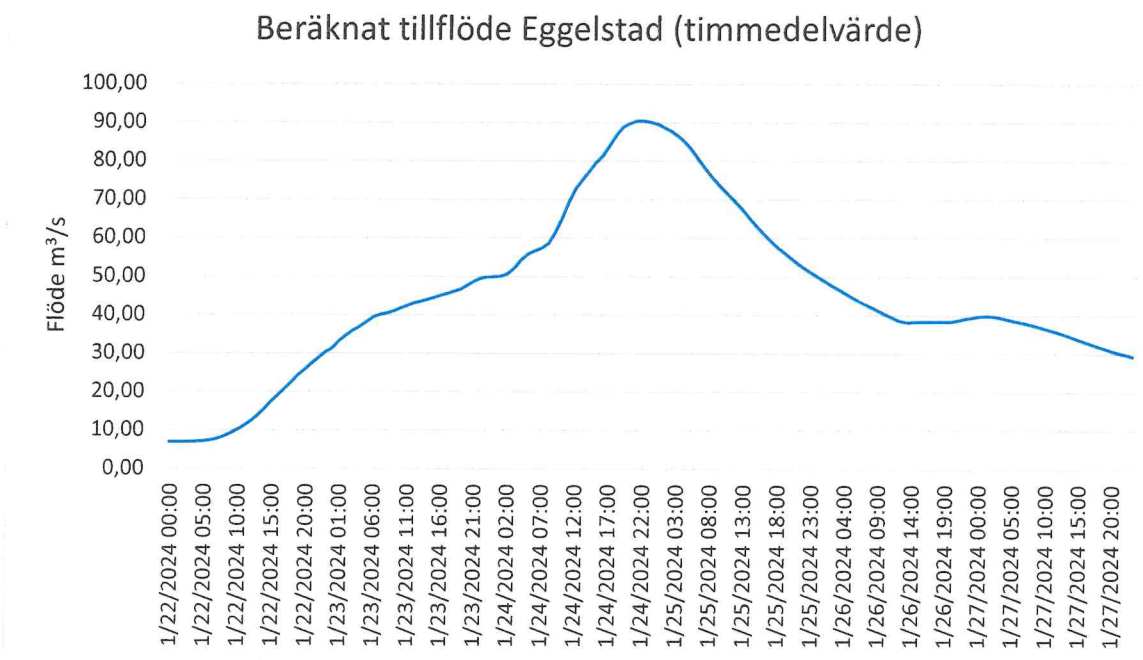
Avseende *tillrinningen till Vombsjön* (figur 10) är denna mycket svåruppskattad eftersom den förutom relativt osäkra flödesberäkningar i Eggelstad även bygger på mycket grova antaganden om homogena nederbörds- och snöförhållanden inom tillrinningsområdet. Beräknad total tillrinning till Vombsjön är sannolikt överskattad till följd av meteorologiska avvikelser inom de olika delarna av tillrinningsområdet.



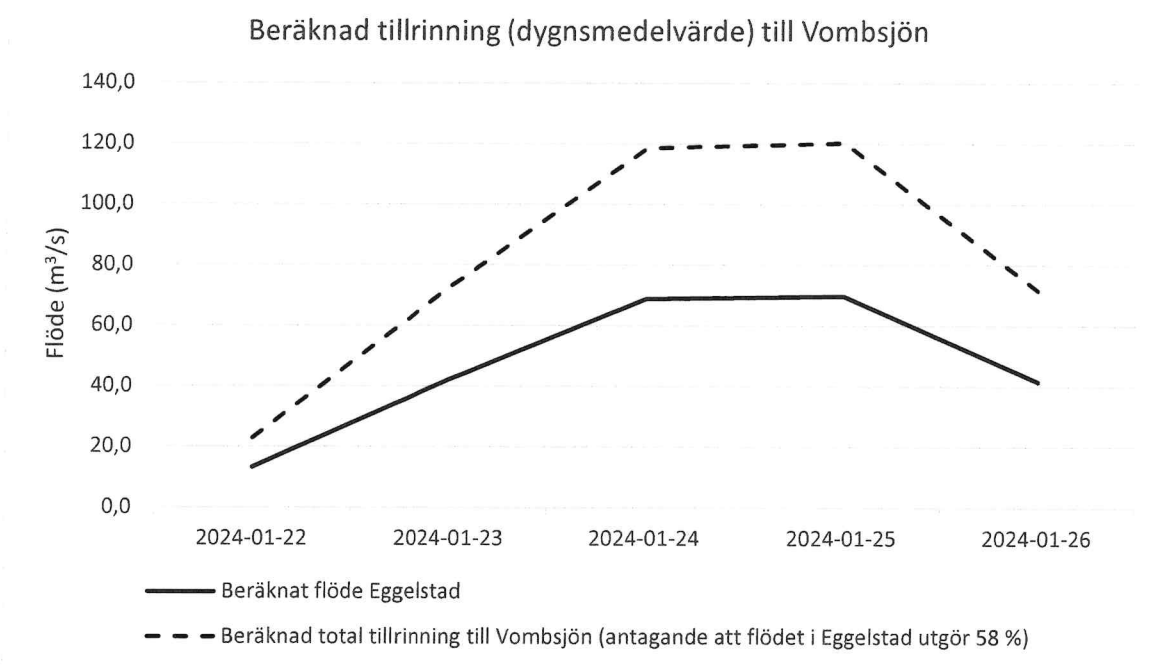
Figur 8. Beräknat troligt flöde i Eggelstad i relation till SMHI:s angivna 50-årsflöde (röd streckad linje). Flödet har beräknats utifrån SMHI:s avbördningssamband. Orange punkt markerar preliminärt resultat från Swecos flödesmätning. För de högsta flödena är avbördningskurvan extrapolerad, vilket medför en osäkerhet.

#### 4.2 Tillrinningen 22 - 27 januari

Under perioden 22 – 24 januari ökade de beräknade *timflödena i Egelstad* från ca 10 till ca 90 m<sup>3</sup>/s. Den 24 januari mellan ca kl. 01 och kl. 19 ökade flödena från ca 50 m<sup>3</sup>/s till ca 90 m<sup>3</sup>/s (figur 9).



Figur 9. Beräknat troligt flöde (timmedelvärde) vid Egelstad den 22 – 27 januari 2024, ca 2 mil uppströms Vombsjön.

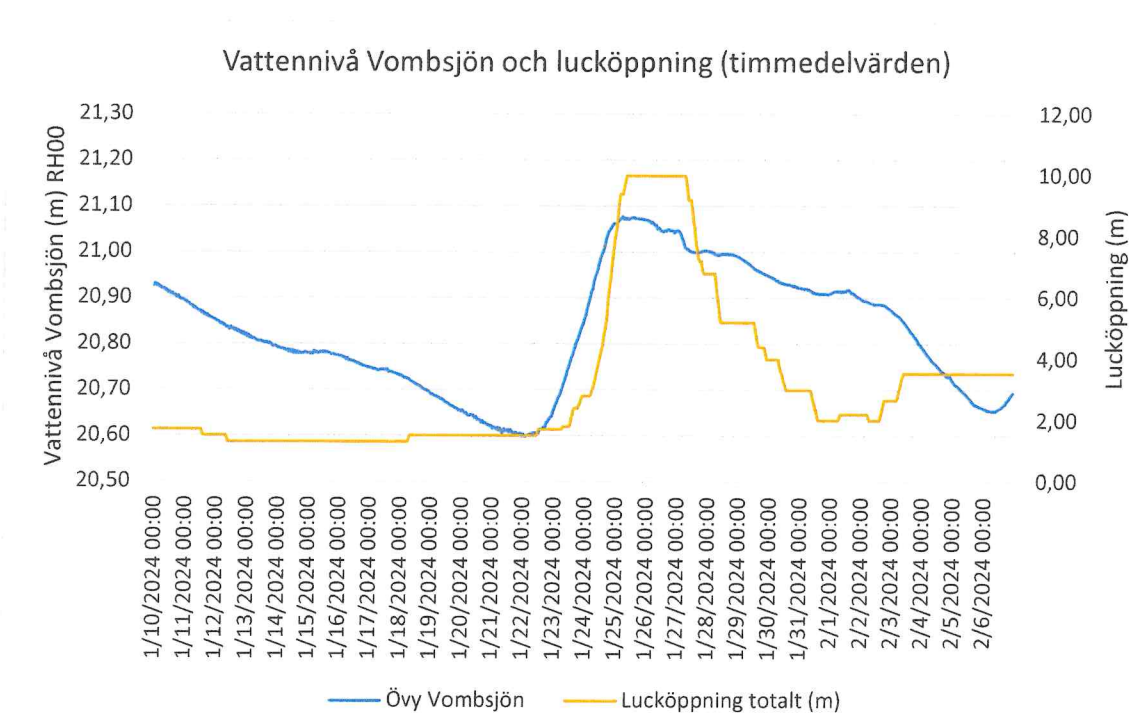


Figur 10. Beräknade dygnsmedelflöden vid Egelstad mätstation samt grovt uppskattad total tillrinning till Vombsjön utifrån ytförhållandena mellan Egelstads respektive Vombsjöns avrinningsområden.

## 5. Vombsjöns vattennivåer och tappning

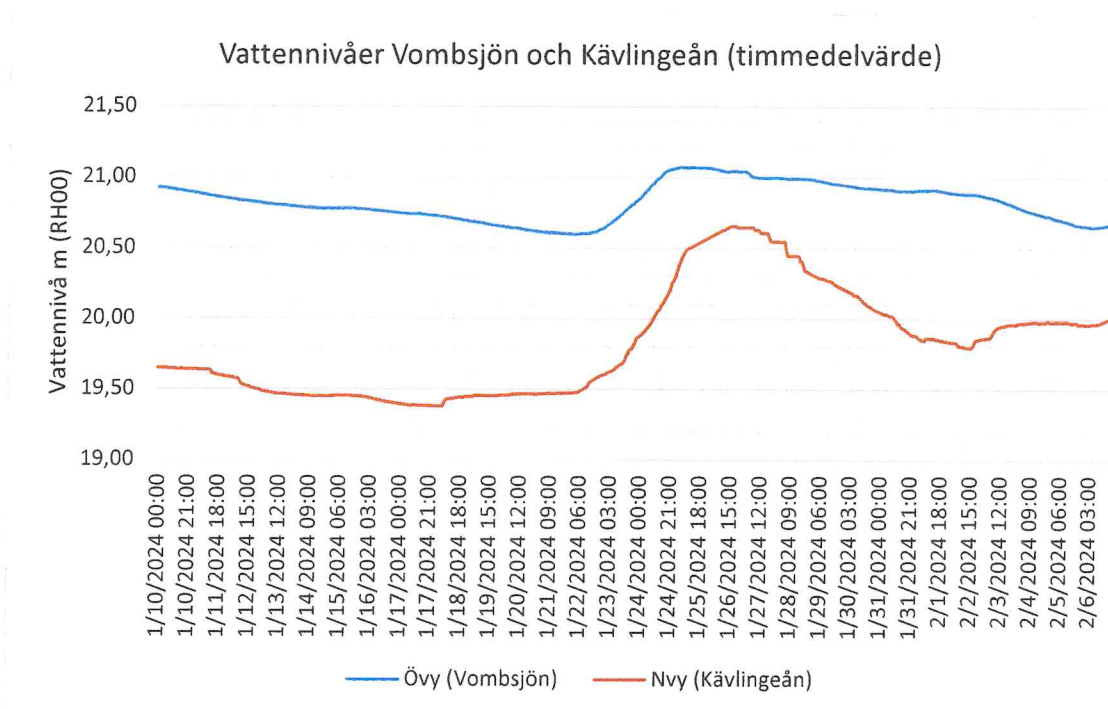
### 5.1 Sjönivåer och tappning 10 januari - 7 februari

Den 22 januari var sjönivån på en relativt låg nivå (+20,60). Den 23 och 24 januari steg sjönivån sedan mycket kraftigt (ca 1 cm/h) för att plana ut den 25 januari på nivån +21,07. På tre dygn steg nivån i Vombsjön således med nästan en halv meter, vilket Sydvatten mötte upp med tätare lucköppningar, för att utströmningen till sjön skulle motsvara tillströmningen och nivån i sjön sluta stiga (figur 11). Nivåerna steg även kraftigt på åsidan d.v.s. nedströms regleringsdammen, vilket orsakade bakåtdämningar (figur 12 och 13) som påverkade tappningen ur sjön och vilket avbördningssamband som kunde anses vara mest representativt vid rådande förhållanden (figur 14).



Figur 11. Vombsjöns vattennivåer 10 januari - 7 februari 2024, i förhållande till utförda lucköppningar.





Figur 12. Vattennivåer i Vombsjön respektive Kävlingeån 10 januari – 6 februari 2024.



Figur 13. Vombsjöns utskov den 26 januari 2024 med små skillnader i vattennivåer mellan sjö- och åsida.

Vombsjöns vattennivåer mäts kontinuerligt. Tappningen beräknas sedan efter olika avbördnings samband mellan nivåer och lucköppning, som SMHI tagit fram. Det finns tre avbördningsdiagram; för stråkande respektive strömmande förhållanden och för helt öppna luckor (se även bilaga 1 - 3). Avbördnings sambanden är inte kalibrerade efter extremflöden.

*Avbördningsdiagram 1:* I normalfallet (utan bakåtdämning) förekommer stråkande förhållanden, d.v.s. avbördningsdiagram 1 är tillämpligt. För uträkning av flödet används förhållandet att 1 dm justering av luckan motsvarar en flödesförändring på 1 m<sup>3</sup>/s. Detta förhållande stämmer väl överens upp till flöden runt 70 m<sup>3</sup>/s, vilket framgår av figur 14 där kurvan för "preliminärt inrapporterad tappning" och "stråkande – bilaga 1" följer varandra väl upp till denna flödesnivå.

*Avbördningsdiagram 2:* Vid tillfällen då vattenytan i Kävlingeån påverkar tappningen förekommer strömmande förhållanden och avbördningsdiagram 2 är tillämpligt. Under högflödesperioden breddade Kävlingeån ut sig och översvämmande hela området nedströms Vombsjön. Vattennivåerna nedströms utskovet (åsidan) steg med ökad tappning. Högst vattennivåer i Kävlingeån inträffade den 26 januari (figur 12, 13). Strömningsförhållandena är svåra att visuellt uppskatta och de kan även variera mellan olika tidpunkter på dagen och mellan luckorna, vilket medför osäkerheter i beräkningarna. Tappningsförändringar skedde även under natten, vilket också försvårar möjligheten att visuellt uppskatta rådande strömningsförhållanden.

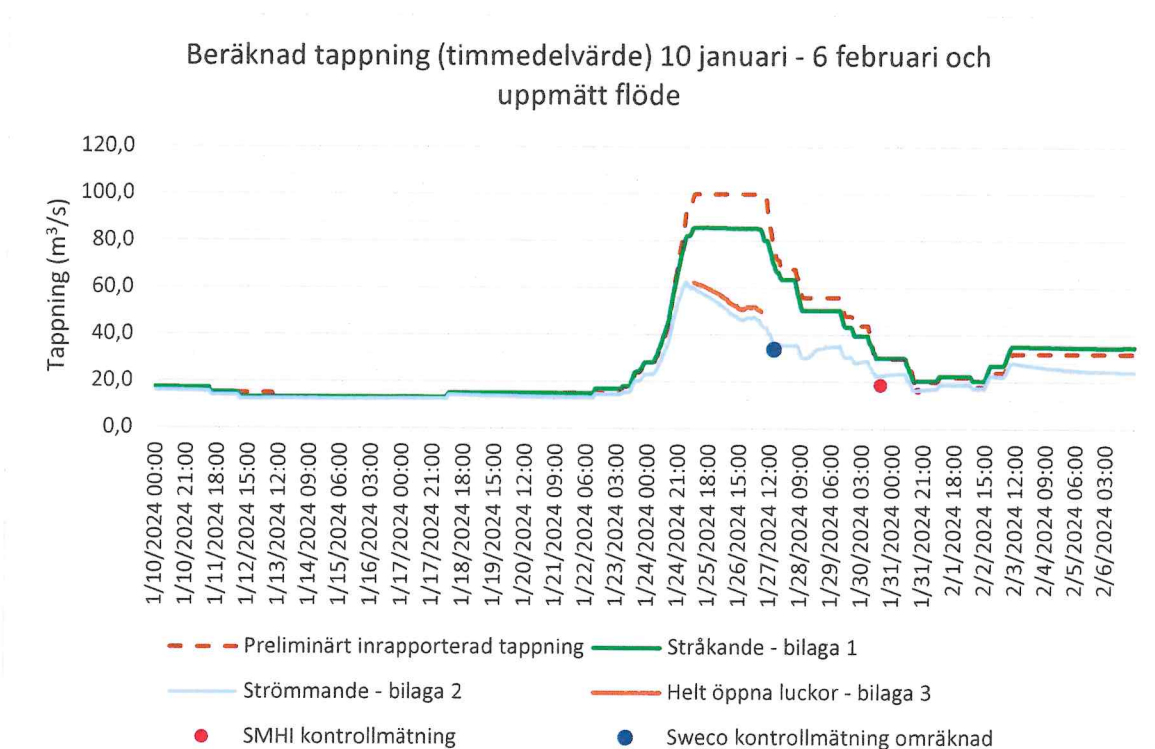
*Avbördningsdiagram 3:* Beräkningar av tappningen har också utförts med avbördningsdiagram 3, d.v.s. med antagandet att luckorna är helt öppna. Vid aktuellt tillfälle hade inte luckorna helt släppt vattenytan, vilket innebar en viss marginell påverkan och att flödesberäkningarna inte är helt tillämpliga för högflödessituationen.

De kontrollmätningar som Sydvatten lät utföra i samband med högflödet, i syfte att kontrollera de preliminära flödesberäkningar som rapporterats in till SMHI, redovisas i figur 14.

Troligaste flödessambandet

Mot bakgrund av de höga nedströmsnivåerna (bakåtdämning) tillsammans med tolkningen av de olika avbördningskurvorna och utförda flödeskontrollmätningar gör Sydvatten bedömningen att preliminärt inrapporterad tappning till SMHI är överskattad med ca 40% under veckorna kring den 26 januari. Med anledning av detta avser Sydvatten kontakta SMHI i syfte att korrigera preliminärt inrapporterad tappning.

För beräknad tappning avser Sydvatten använda det av SMHI:s avbördnings samband, som bäst stämmer överens med de kontrollmätningar som utförts av SMHI och Sweco under extremflödesperioden (avbördningsdiagram 2, dvs blå linje i figurerna nedan).

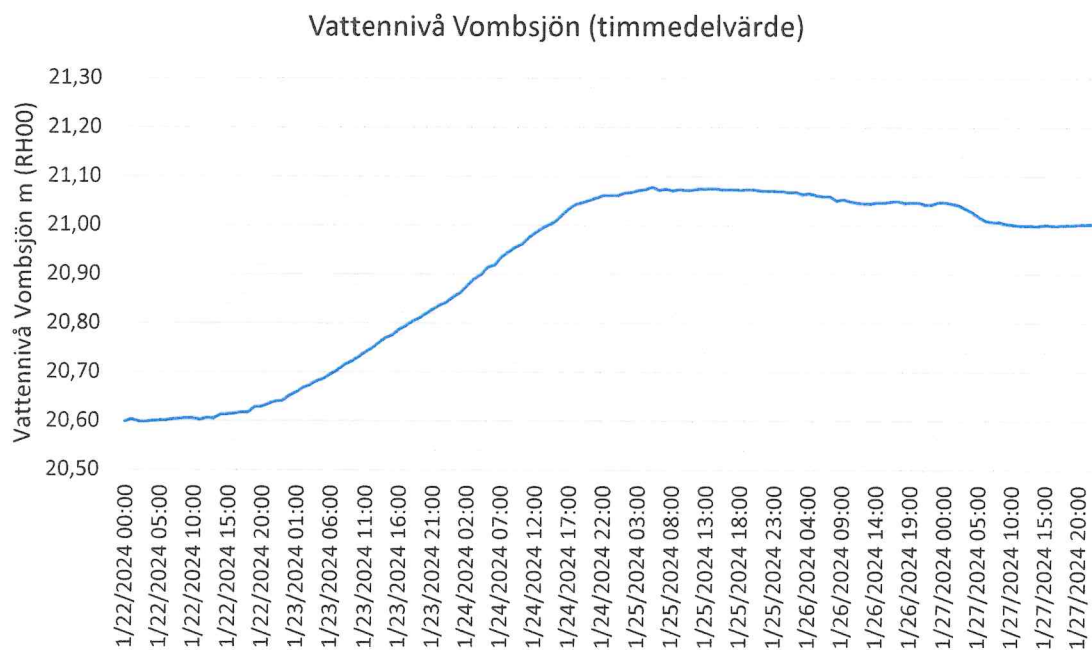


Figur 14. Beräknad tappning från Vombsjön den 10 jan - 6 feb, enligt olika avbördningssamband från SMHI. Blå punkt markerar Swecos flödesmätning. Swecos uppmätta flöde vid Harlösabron har, av Sydsvatten, korrigerats med avseende på tillkommande vattendrag, diken och ytavrinning. Röd punkt markerar SMHI:s flödesmätning vid utskovet. Blå linje motsvarar troligast tappning under högfloedestiden.

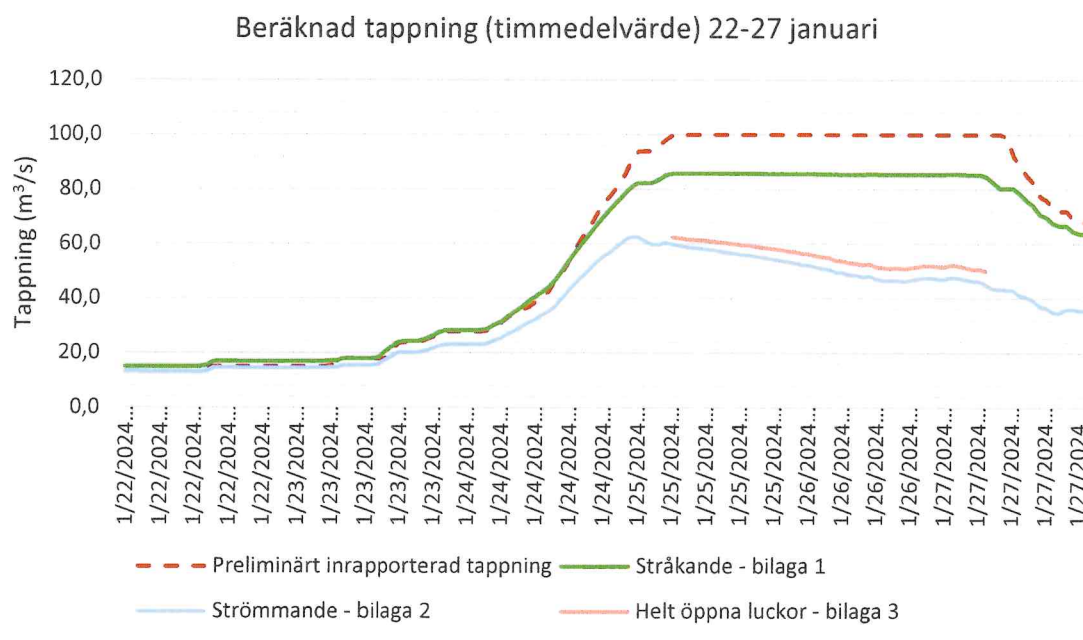
## 5.2 Sjönivåer och tappning 22 – 27 januari

### Tappning från sjön

Figurerna nedan (figur 15 och 16) visar Vombsjöns vattennivåer och trolig tappning under de mest kritiska dygnet. Den troliga maxtappningen från Vombsjön har under perioden legat på drygt 60 m<sup>3</sup>/s. Tidigare preliminära flödesberäkningar på ca 100 m<sup>3</sup>/s har inte i tillräcklig utsträckning tagit hänsyn till den kraftiga bakåtdämning och turbulens som påverkat tappningen under perioden.



Figur 15. Vattennivåer (timmedelvärden) i Vombsjön den 22 - 27 januari 2024.



Figur 16. Beräknad tappning ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) från Vombsjön den 22 - 27 januari enligt olika avbördningskurvor för olika förhållanden. Blå linje motsvarar troligaste tappningen under höglödesperioden.

### Tappningsökningen under natten den 24 till 25 januari

I syfte att, av dammsäkerhetsskäl, inte överskrida högsta tillåtna sjönivå på +21,30 ökade Sydsvatten natten mellan den 24 och 25 januari lucköppningstakten från ca 20 cm per timme till ca 30 cm per timme. Vid normala förhållanden motsvarar denna justering en tappningsökning från 2 till 3  $\text{m}^3/\text{s}$  och timme. Vid extremflöden stämmer dock inte det

normala sambandet mellan lucköppningar och flöden eftersom den faktiska tappningen på grund av bakåtdämning mm blir betydligt lägre. Efter att hänsyn tagits till rådande bakåtdämning kan det konstateras att det under natten skedde en tappningsökning med i medeltal 2 m<sup>3</sup>/s och timme. Det är möjligt att tappningsökningen vid något enstaka tillfälle under natten kan ha legat mellan 2 - 3 m<sup>3</sup>/s och timme, men med hänvisning till osäkerheten i beräkningarna går detta inte med säkerhet att fastställa.

Med detta som bakgrund kan meddelas att tidigare information till Länsstyrelsen om ökad tappning från 2 till 4 m<sup>3</sup>/s och timme inte längre är aktuell.

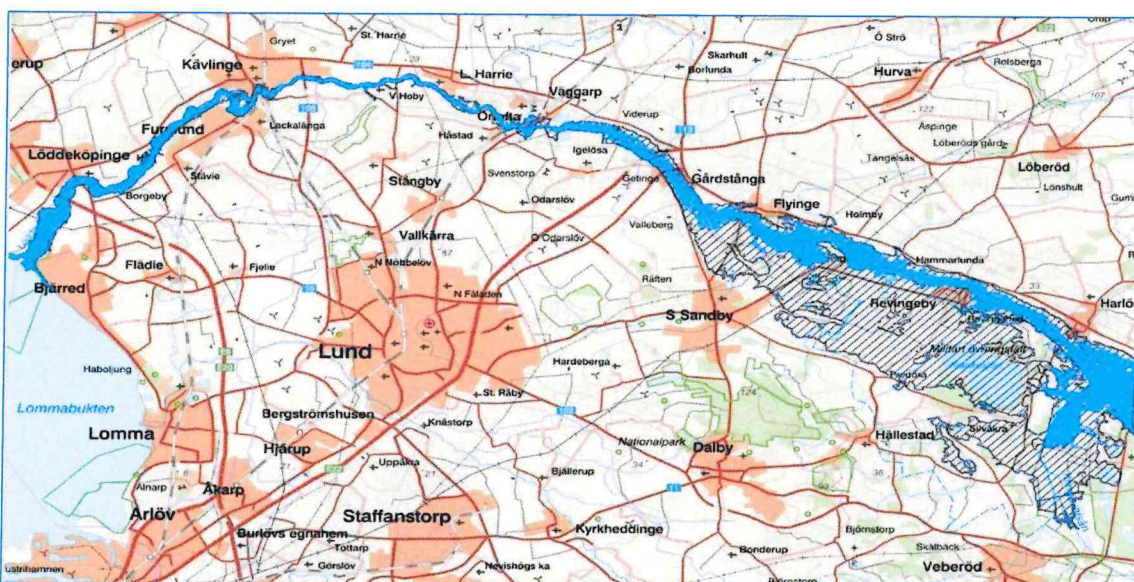
## 6. Övrigt av betydelse

### 6.1 Vattenbalansen i avrinningsområdet 22 - 27 januari

Registrerade flödestoppar fördröjdes genom avrinningsområdet, med högst beräknade vattenflöden i Eggelstad den 24 januari, högst uppmätta vattennivåer i Vombsjön och högst tappning den 25 januari samt högst flöden i Högsmölla den 27 januari.

### 6.2 Förutsedda konsekvenser nedströms

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har under 2020 utfört en översvämningsskartering av Kävlingeån. Enligt denna har områden som översvämmas i samband med 100-årsflöden, 200-årsflöden samt vid högsta beräknade flöden avgränsats (figur 17). För 100-årsflöden anges att flödet nedströms Klingavälsån är ca 100 m<sup>3</sup>/s, och vid Högsmölla 174 m<sup>3</sup>/s. Utbredningen av de i januari aktuella översvämningarna liknar de av MSB beräknade 100-års respektive 200-års flödena. Konsekvenserna nedströms Vombsjön är således allmänt kända i samhället vid denna typ av extremflöden.



Figur 17. Blå färg = 100-års respektive 200-års flöden, Blå skraffering = Beräknat högsta flöde. Ur MSB:s översvämningsskartering för Kävlingeån 2020.

## 7. Slutsatser

Sydvatten samlade slutsats är att utbredningen av uppkomna översvämningar inom avrinningsområdet har skett oberoende av Sydvattens reglering av Vombsjön. Omfattningen gällande extremflöden nedströms Vombsjön är allmänt känd i samhället och översvämningarna behöver sättas i ett större perspektiv. Händelsen är ett resultat av flera samverkande negativa omständigheter över vilka Sydvatten inte rått över. Den stora tillrinningen var en konsekvens av flera sammanfallande väderhändelser; vattenmättad mark inom hela Kävlingeåns avrinningsområde till följd av ovanligt riklig nederbörd under hösten och vintern samt snabb och stor snösmältning i samband med rikligt regnande på tjälad mark. Större delen av Skåne var drabbat på liknande sätt och Sydvatten hade inte heller kunnat agera annorlunda för att minska konsekvenserna inom avrinningsområdet.

Sydvatten hade inte heller kunnat agera annorlunda utifrån bestämmelserna i domen avseende högsta tillåtna sjönivå. Vidare är varken vattendomen för Vombsjön eller de vattenavledande systemen i landskapet dimensionerade för att hantera extremflöden. Detta gäller såväl naturliga vattendrag som dikningsföretag och andra konstruktioner.

Beroende på storleken på extremflödena samt avsaknad av tillförlitliga upprättade samband mellan nivåer och flöden (SMHI har inte gjort några kontrollmätningar för upprättade avbördningskurvor i samband med extremflöden), är beräknad storlek på tillrinning och tappning ur Vombsjön behäftad med osäkerheter. Detta innebär att det inte går att fastställa en exakt storlek på tappning och tillrinning, speciellt inte på timbasis. Sydvatten menar att framtagna beräkningar bör betraktas med respekt för denna osäkerhet.

Avslutningsvis vill Sydvatten förtydliga att Sydvatten under natten mellan den 24:e och 25:e januari ökade tappningen med i medeltal 2 m<sup>3</sup>/s och timme. Tidigare information till länsstyrelsen om ökad tappning från 2 till 4 m<sup>3</sup>/s och timme är därför inte längre aktuell.

Sydvatten har intensifierat samarbetet med SMHI till följd av extremflödena. Sydvatten avser även att köpa in en flödesmätare till Vombverket för att få ökad rådighet att i egen regi, i samarbete med SMHI, kalibrera flödessambanden vid fler flödessituationer.

Med vänlig hälsning  
Sydvatten AB

  
Mattias Leijon  
VD, Sydvatten

  
Åsa Håkansson  
Teknisk chef, Sydvatten

Bilagor

**Bilaga 1:** SMHI:s upprättade avbördningssamband för stråkande vatten.

**Bilaga 2:** SMHI:s upprättade avbördningssamband för strömmande vatten.

**Bilaga 3:** SMHI:s upprättade avbördningssamband för helt öppna luckor.

**Bilaga 4:** Avbördningskurva och extrapolerade flödessamband för Eggelstad.





SMHI  
HBK  
Ing H Forsberg, Bld

PM  
26.10.1970

Kopior till  
Hans Vomb  
Sernbo (Eber)

92 Kävlingeån. Tappningsbestämning i Vombsjöns utlopp.

Tappning genom ett utskov.

1. Luckan nedsänkt i vattnet

a Stråkande vatten

Diagram bilaga 1

b Strömmande vatten

Diagram bilaga 2

2. Luckan helt över vattenytan

Diagram bilaga 3

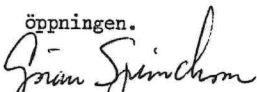
Vid tappning genom två utskov beräknas tappningen för vardera utskovet enligt ovanstående, men härvid skall gällande strömningsfall alltid avgöras på platsen.

Vid vattenstånd högre än +20,90 i Vombsjön börjar vatten strömma över laxtrappans översta vägg. När vattenståndet ligger mellan 21,00 och 21,15 beräknas denna överströmning uppgå till 0,5 m<sup>3</sup>/s och vid vattenstånd mellan 21,15 och 21,30 1,0 m<sup>3</sup>/s.

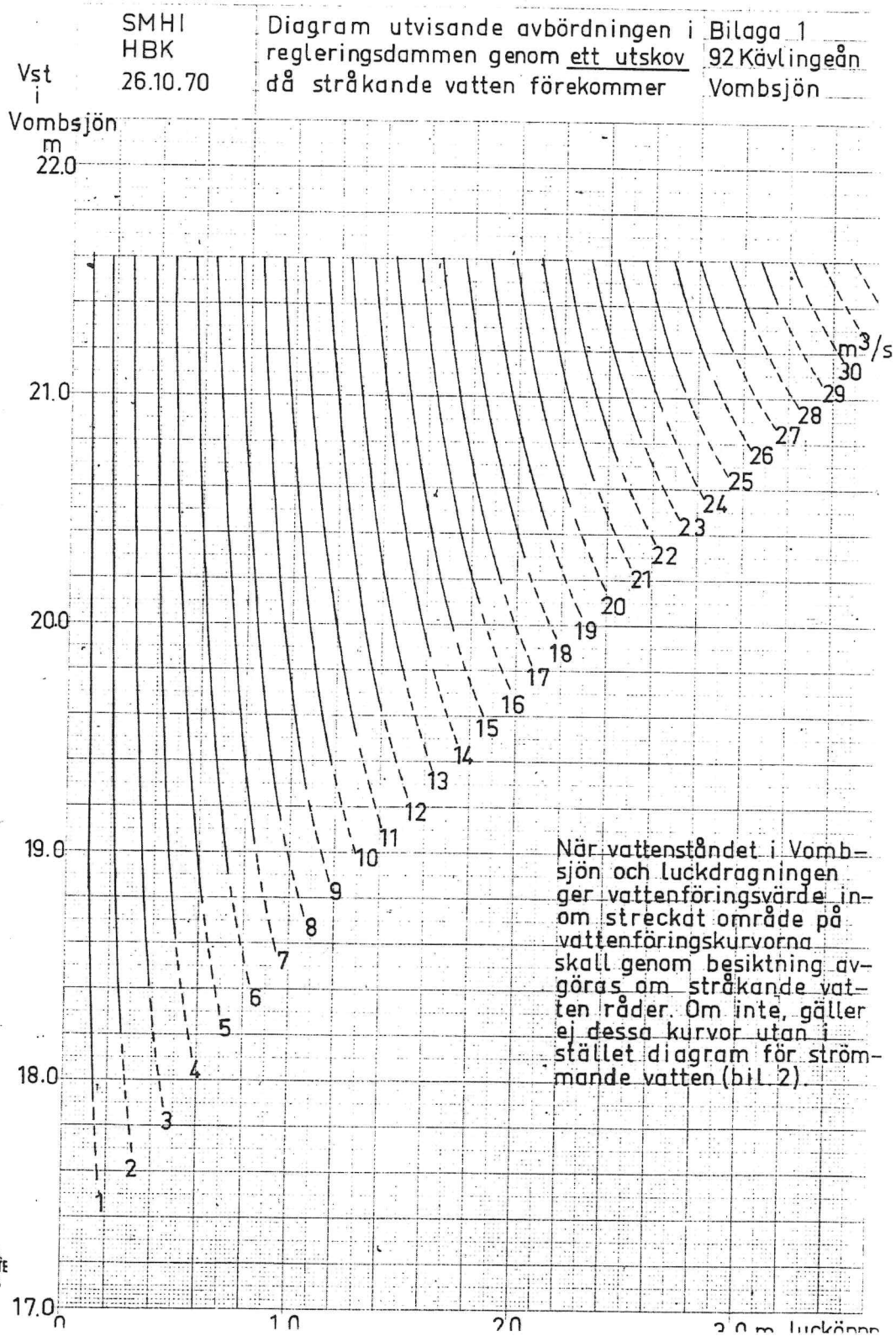
Vid öppen laxtrappa beräknas vattenföringen genom denna öppning till 0,3 m<sup>3</sup>/s och detta värde liksom ev. överströmning skall adderas till vattenföringen genom de andra två utskoven för att erhålla dammens totala vattenföring.

Stråkande vatten: vattnet strömmar ut ur lucköppningen på sådant sätt att nedre vattenståndet icke påverkar strålen, när den passerar öppningen.

Strömmande vatten: vattnet strömmar ut ur lucköppningen på sådant sätt att nedre vattenståndet påverkar strålen, när den passerar öppningen.

  
Göran Sprinchorn  
Byrådirektör

  
Hans Forsberg

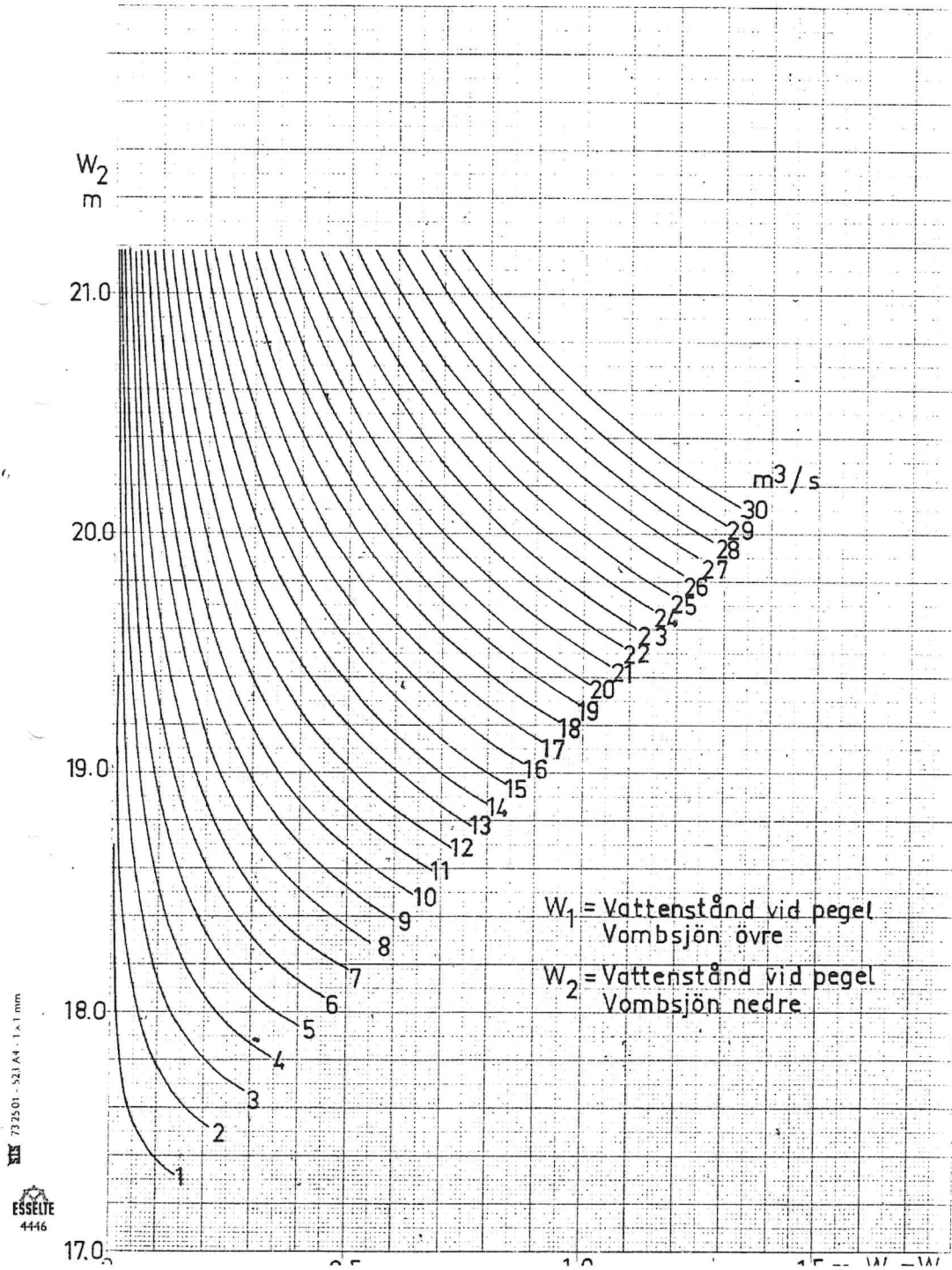




SMHI  
HBK  
26.10.70

Diagram utvisande avbördningen i  
regleringsdammen genom ett utskov  
med helt öppen lucka

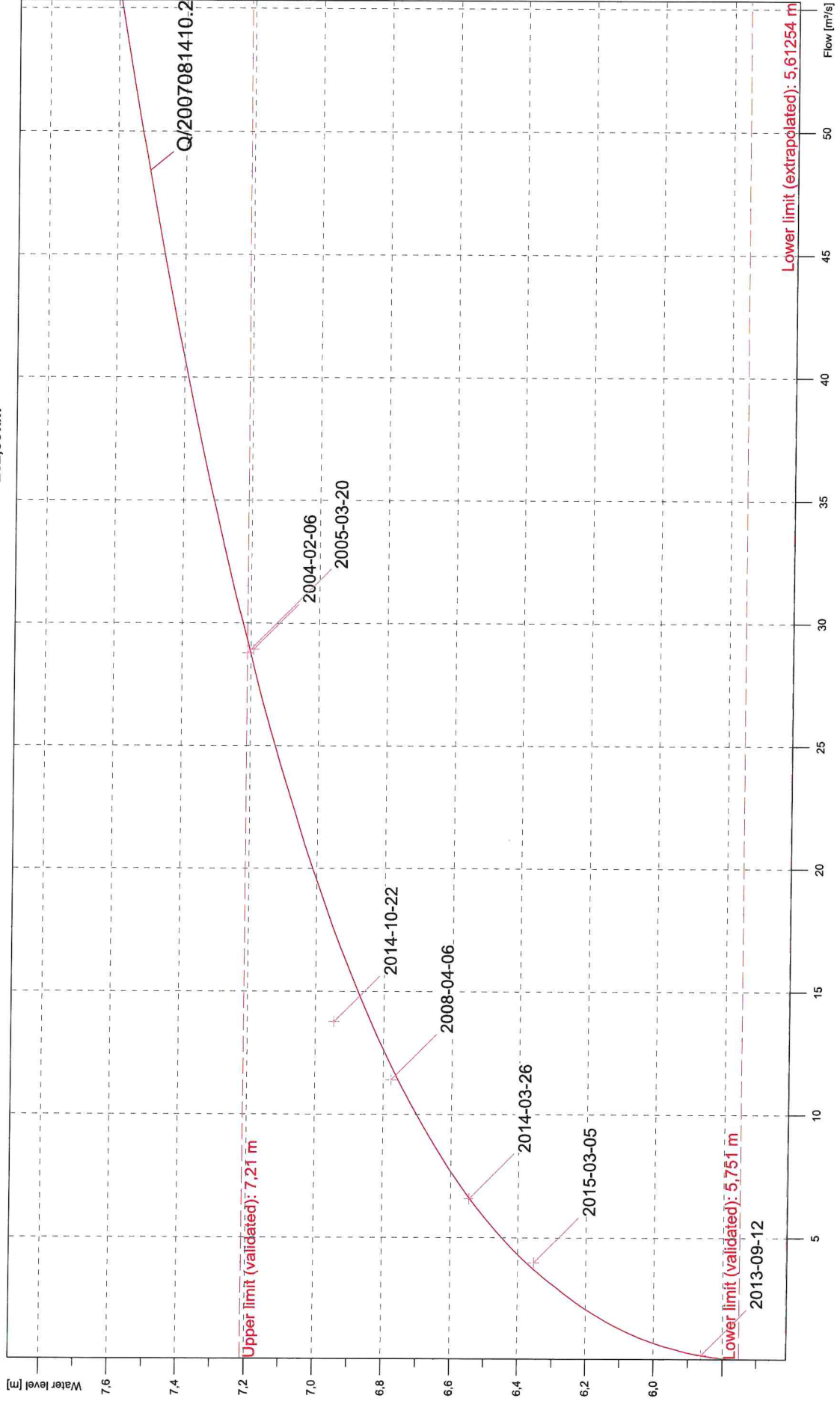
Bilaga 3  
92 Kävlingeån  
Vombsjön



# KÄVLINGEAN / Inland stations / EGGELSTAD

Parameter Q

Station number: 2125  
River: KÄVLINGEAN  
Catchment area: 262,30 km<sup>2</sup>  
Cartesian Easting: 425499,00  
Cartesian Northing: 6167308,00  
Measuring point height: 0,000 mOD



# KÄVLINGEÅN / Inland stations / EGGELSTAD

Parameter Q

Station number: 2125  
 River: KÄVLINGEÅN  
 River number: 92000  
 Catchment area: 262,30km<sup>2</sup>

Cartesian Easting: 425499,00  
 Cartesian Northing: 6167308,00  
 Measuring point height: 0,000mOD

## Q/2007081410.2

Rating curve 2007081410  
 Comment  
 Version 2  
 Last change 2024-02-28  
 Comment Gällande från 1975-07-11.  
 Kurvan är skapat utifrån 17 mätningar.  
 Kurvan består av två ekvationer.  
 En hjälppunkt har nyttjats för att erhålla samma nollpunkt som den äldre kurvan  
 Validated limits (lower/upper) 5,751 m / 7,210 m  
 Extrapolated limits (lower/upper) 5,613 m / 8,000 m

### Validity periods for Q/2007081410.2

From	Transition from	Valid since	Valid to	Transition to	To
1976092900		1975-07-11 07:15:00			

5,619 m <= W <= 6,284 m  $Q(W) = 8,01018 * (W - 5,61245)^2,51721$  [m<sup>3</sup>/s]

6,284 m < W <= 7,682 m  $Q(W) = 2,92882 * (W - 5,28293)^3,51045$  [m<sup>3</sup>/s]

### Table W [m] Q [m<sup>3</sup>/s]

	0,000	0,010	0,020	0,030	0,040	0,050	0,060	0,070	0,080	0,090
5,60	---	---	0,000	0,000	0,001	0,002	0,004	0,006	0,009	0,013
5,70	0,017	0,023	0,029	0,037	0,045	0,054	0,065	0,076	0,089	0,103
5,80	0,119	0,135	0,153	0,172	0,193	0,215	0,238	0,263	0,290	0,318
5,90	0,348	0,379	0,412	0,446	0,482	0,520	0,560	0,602	0,645	0,690
6,00	0,737	0,786	0,836	0,889	0,944	1,000	1,059	1,119	1,182	1,246
6,10	1,313	1,382	1,453	1,526	1,601	1,679	1,759	1,841	1,925	2,011
6,20	2,100	2,191	2,285	2,381	2,479	2,580	2,683	2,788	2,896	3,002
6,30	3,108	3,217	3,328	3,442	3,559	3,678	3,801	3,926	4,054	4,186
6,40	4,320	4,457	4,598	4,741	4,888	5,038	5,191	5,347	5,507	5,670
6,50	5,837	6,007	6,181	6,358	6,539	6,723	6,911	7,103	7,299	7,498
6,60	7,701	7,909	8,120	8,335	8,554	8,778	9,005	9,237	9,473	9,713
6,70	9,957	10,21	10,46	10,72	10,98	11,25	11,52	11,79	12,07	12,36
6,80	12,65	12,95	13,25	13,55	13,86	14,18	14,50	14,82	15,15	15,49
6,90	15,83	16,17	16,53	16,88	17,25	17,61	17,99	18,37	18,75	19,14
7,00	19,54	19,94	20,35	20,76	21,18	21,61	22,04	22,48	22,93	23,38
7,10	23,83	24,30	24,77	25,24	25,73	26,22	26,71	27,22	27,73	28,24
7,20	28,77	29,30	29,83	30,38	30,93	31,49	32,05	32,63	33,21	33,79
7,30	34,39	34,99	35,60	36,22	36,84	37,47	38,11	38,76	39,42	40,08
7,40	40,75	41,43	42,12	42,82	43,52	44,23	44,95	45,68	46,42	47,17
7,50	47,92	48,68	49,46	50,24	51,03	51,82	52,63	53,45	54,27	55,11
7,60	55,95	56,80	57,66	58,53	59,41	60,30	61,20	62,11	63,03	63,96
7,70	64,89	65,84	66,80	67,77	68,74	69,73	70,73	71,74	72,75	73,78
7,80	74,82	75,87	76,93	78,00	79,08	80,17	81,27	82,38	83,51	84,64
7,90	85,79	86,94	88,11	89,29	90,48	91,68	92,89	94,11	95,35	96,60
8,00	97,85	---	---	---	---	---	---	---	---	---

### Qmeas

### Deviations for Qmeas

Date	Time	Wmeas [m]	Qmeas [m <sup>3</sup> /s]	Qcurve [m <sup>3</sup> /s]	diffQ/Qcurve [%]	diffQ/Qmeas [%]	diffW [m]	diffQ [m <sup>3</sup> /s]	Error	Measurement
2002-09-18	15:00:00	5,8	0,075	---	---	---	---	---	-0,00%	23
2004-02-06	11:00:00	7,2	28,93	---	---	---	---	---	-0,00%	24
2005-03-20	15:00:00	7,2	28,78	---	---	---	---	---	-0,00%	25
2008-04-06	14:19:00	6,8	11,42	---	---	---	---	---	-0,00%	26
2013-09-12	14:00:00	5,9	0,250	---	---	---	---	---	-0,00%	27
2014-03-26	10:47:00	6,5	6,574	---	---	---	---	---	-0,00%	28

# KÄVLINGEÅN / Inland stations / EGDELSTAD

Parameter Q

Station number: 2125  
River: KÄVLINGEÅN

Qmeas (Continuation)

Deviations (Continuation)

Date	Time	Wmeas [m]	Qmeas [m³/s]	Qcurve [m³/s]	diffQ/Qcurve [%]	diffQ/Qmeas [%]	diffW [m]	diffQ [m³/s]	Error	Measurement
2014-10-22	12:51:01	6,9	13,78	--	--	--	--	--	0,00%	29
2015-03-05	13:45:34	6,4	3,992	--	--	--	--	--	0,00%	30

## Statistical evaluation for Qmeas

	Size:	Unit	Total
<b>Total number of gaugings</b>	N	-	8
<b>Count of real measurements</b>	-	-	8
<b>Number of artificial datapoints</b>	-	-	0
<b>Number of auxiliary points</b>	-	-	0
<b>Min. W of Regression</b>	min W	m	6
<b>Max. W of Regression</b>	max W	m	7
<b>Min. Q of Regression</b>	min Q	m³/s	---
<b>Max. Q of Regression</b>	max Q	m³/s	---
<b>Min. W of measurements</b>	min W	m	6
<b>Mean value W of measurements</b>	mean W	m	7
<b>Max. W of measurements</b>	max W	m	7
<b>Min. Q of measurements</b>	min Q	m³/s	0,07
<b>Mean value Q of measurements</b>	mean Q	m³/s	11,73
<b>Max. Q of measurements</b>	max Q	m³/s	28,93
<b>Student t Test</b>			
<b>Degree of freedom</b>	N-2	-	6
<b>Student t(95%)</b>	t*	-	2,40
<b>Standard error (1 level of confidence)</b>	Se	%	0,00
<b>Student t-test on absence of bias (signs)</b>			
<b>Number of positive signs</b>	N+	-	0
<b>Number of negative signs</b>	N-	-	0
<b>Probability for positive signs</b>	p	-	0,50
<b>Probability for negative signs</b>	q	-	0,50
<b>Expected Number of positive signs</b>	Np	-	4,00
<b>Standard deviation</b>	sqrt(Npq)	-	1,41
<b>Empirical t</b>	t	-	3,18
<b>Result</b>	-	-	Reject
<b>Absence from bias (values)</b>			
<b>mean percentage deviation</b>	P	%	0,00
<b>Standard error</b>	Se(P)	%	0,00
<b>SMR (2 levels of confidence)</b>	2SMR	-	0,00
<b>Quality of rating curve</b>			
<b>Correlation coefficient</b>	R	-	---
<b>R square</b>	R²	-	---
<b>Number of changes in sign</b>	N'	-	0
<b>Probability of change of a sign</b>	p	-	0,50
<b>Probability for same sign</b>	q	-	0,50
<b>Expected count of changes in sign</b>	(N-1) p	-	3,50

