

Vansjön Nordsjöns Vattenvårdsförening

Alternativ för reglering av Vansjön och Nordsjön

Förstudie inför tillståndsansökan



Uppdragsnr: 105 25 17 Version:

Uppdragsgivare: Vansjön Nordsjöns Vattenvårdsförening
Uppdragsgivarens kontaktperson: Staffan Lund
Konsult: Norconsult och Terra-Limno Gruppen AB
Uppdragsledare: Lars Pettersson och Petter Norén
Handläggare: Kristian Fossmo – Inmätning och geoteknik

Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt
---------	-------	-------------	-----------	----------	---------

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Innehåll

1	Bakgrund, syfte och avgränsning	4
2	Allmänna förutsättningar	7
2.1	Vattensystemet	7
2.2	Höjdsystem	7
2.3	Hydrologi	7
2.4	Befintliga anläggningar	8
2.5	Regleringskurva	8
2.6	Sedimentprovtagning	8
3	Sammanfattande resultat	9
3.1	Förslagen i korthet	9
3.1.1	Fast grunddamm	9
3.1.2	Damm med automatreglering	10
3.1.3	Nollalternativet	11
3.2	Jämförelse av förslagen	12
	Bilaga 1 Förslag fast grunddamm	
	Bilaga 2 Förslag damm med automatreglering	
	Bilaga 3 Nollalternativ	
	Bilaga 4 Sedimentprovtagning	

1 Bakgrund, syfte och avgränsning

TerraLimno Gruppen AB har fått i uppdrag av Vansjöns Nordsjöns Vattenvårdsförening (VNV) att ta fram ett underlag angående vilken typ av dammkonstruktion som bör anläggas i Vansjöns utlopp. Syftet är att långsiktigt säkra vattenhushållningen i området och samtidigt stärka de ekologiska värdena. Uppdraget finansieras med LONA medel som söks tillsammans med Heby Kommun inom ramen för Länsstyrelsens utlysning av LONA medel. Mer vatten i jordbrukslandskapet är den gemensamma utgångspunkten. Projektet bygger på ett samarbete mellan olika kategorier av fastighetsägare/intressenter/myndigheter. Förslagen ska vara fördelaktiga och balanserade med tanke på olika samhällsintressen runt sjöarna och nedströms.

Vansjön och Nordsjön är belägna i Heby kommun cirka 6 kilometer nordost om Heby samhälle. Sjöarna är grunda och näringsrika slättlandssjöar med huvudsakligen flacka stränder. Anslutande våtmarker och strandängar utgör artrika naturmiljöer med mycket höga naturvärden. Flera rödlistade arter förekommer i området, bl.a. ett svagt bestånd av svensk flodkräfta.

Hydrologiskt har området påverkats av äldre regleringar från järnbruksverksamheten och senare sjösänkning och dikning i utloppet. Sjösänkningar och dikningar har på ett betydande sätt minskat den ursprungliga vattenvolymen i sjöarna och de svängningar mellan hög- och lågvatten som fanns fram till 1970-talet. Tillsammans med en ökad belastning av näringsämnen från tillrinningsområdet har förändringarna i hydrologin stört balansen i ekosystemet och gett upphov till algbloomningar, igenväxning och syrebrist. Låga syrgasnivåer har uppmätts i sjöarna och fiskdöd förekommer både vintertid och sommartid. Sjöarnas vattennivå styrs idag till övervägande del av det vassbälte som återfinns i Vansjöns utlopp.

Genom åren har ett flertal studier initierats av Vansjön Nordsjöns Vattenvårdsförening (VNV) för att kartlägga vilka olika handlingsalternativ som kan bryta den negativa trenden. Vår samlade bedömning av genomförda studier och erfarenheter är att åtgärder som främjar en återgång till en mer naturlig hydrologisk regim i befintligt sjösystem (d.v.s. inverkan på vattenvolym, uppehållstid, nivåvariationer och flöden) är den åtgärd som framstår som mest attraktiv med hänsyn till att långsiktigt bryta den negativa trenden. Det är samtidigt en åtgärd som är komplicerad att genomföra eftersom den initialt har höga anläggningskostnader, berör många fastighetsägare och tillståndsprocesser.

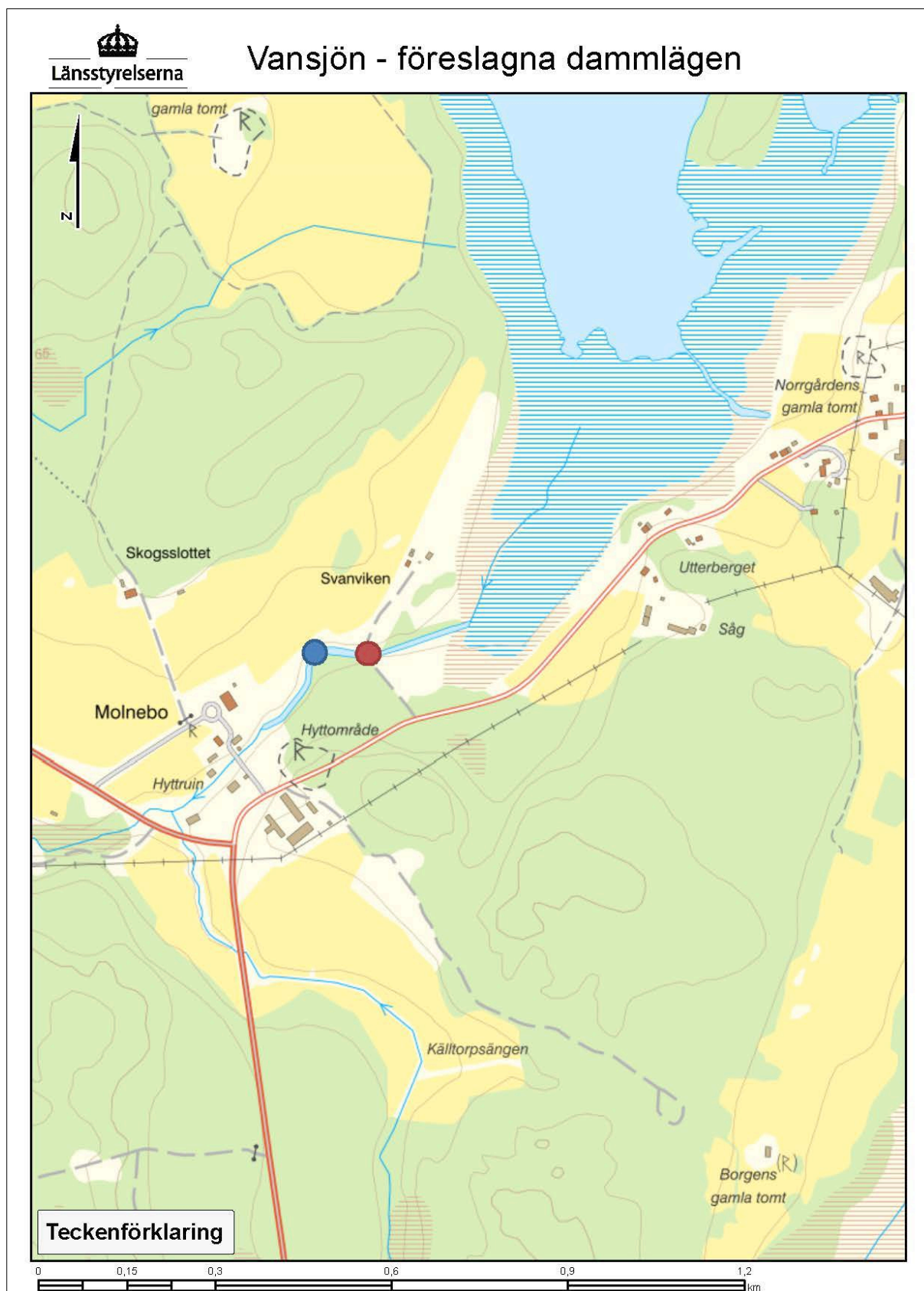
En viktig fråga som driver projektet är frågan om vattenhushållning för jordbruk, friluftsliv och natur i ett förändrat klimat. Områdets ekonomiska- och ekologiska värden är i hög grad beroende av tillgången på rent vatten och höga naturvärden. Det finns därför ett behov av att kunna hålla kvar vatten i landskapet och minska riskerna med både extrem torka och kraftig nederbörd. Klimatet beräknas förändras mot ökad nederbörd under höst och vinter och mindre nederbörd under vår och sommar. Frekvensen av extrem nederbörd med risk för översvämning och perioder med lite nederbörd och torka förväntas också öka. Vår bedömning är att en dammkonstruktion med faunapassage är det handlingsalternativ som bäst svarar mot dessa behov.

En annan viktig fråga för projektet är att stärka de ekologiska värdena utifrån de höga naturvärden som finns i området. Det gäller en förbättring av vattenkvalitet med ökad retention av närsalter, strandvåtmarkernas biologiska funktion, förbättrad syrgassituation och möjligheterna att uppnå bestämda miljö kvalitetsnormer. Vidare eftersträvas generell förbättrade livsbetingelser för befintlig flora/fauna, bl.a. vattenfauna och rödlistade arter som den svenska flodkräftan. Upprätthållande av nedströms flöden under extrem torka är också en viktig faktor. Vår bedömning är att projektet genom att återskapa en mera naturlig vattenregim, med återkommande och stora skillnader mellan låg- och högvatten, ger goda förutsättningar att stärka områdets ekologiska värden.

Denna förstudie ska bidra med beslutsunderlag till fastighetsägarna i valet av lämplig dammkonstruktion. Förstudie 1 presenterar och utvärderar två typer av konstruktion: (1) en fast grunddamm utan möjlighet till aktiv reglering och (2) en damm med automatreglering via maskinella luckor som styrs automatiskt efter sjöns vattennivå. Två olika placeringar utvärderas parallellt, dels vid Svanviken och dels vid Molnebo. I båda förslagen föreslås även anläggande av en fiskväg i form av en slitsränna i direkt anslutning till dammen ifråga. Som jämförelse har dessutom ett nollalternativ studerats för vilket gäller att ingen damm anläggs och att vassbältet bibehålls orört. Förslagen om dammkonstruktion utvärderas mot olika kriterier som redovisas i texten och i tabell 3.

Förutom huvudfrågorna ovan ska även beaktas behovet av skötsel/underhåll och konstruktionens flexibilitet i olika klimatsituationer. Flexibiliteten att anpassa regleringen till kommande klimatsituationer och krav framhålls av fastighetsägarna som ett viktigt kriterium. Den tänkta anläggningen bör också kräva ett minimum av skötsel och vara så lite sårbar som möjligt för störningar som driftande skräp, strömavbrott m.m. Vidare bör anläggningen vara utformad så att den enkelt kan modifieras om uppföljande undersökningar visar att detta behövs.

Förstudie 1 bygger på modellering av hydrologiska flöden och vattennivåer utifrån data från SMHI och lokalt uppmätta vattennivåer (<http://vnval.se/sjoarna/vattennivomatningar/>). Denna studie indikerar effekter vad gäller vattenhushållning och ekologiska värden, men gör ingen kvantifiering av mängderna t.ex. kilo reducerad fosfor och kväve genom retention. Detsamma gäller förslagets inverkan på vattenvolymerna under olika delar av året. Den ekonomiska redovisningen begränsas till redovisning av anläggningskostnader och driftskostnader.



Figur 1. Översiktskarta. Den röda cirkeln visar dammläget i Vansjöns utlopp enligt det ursprungliga förslaget vid Svaneviken. Den blå cirkeln visar det andra dammläget beläget ca 100 m nedströms det ursprungliga förslaget. (Källa: utdrag ur Vattenkartan.)

2 Allmänna förutsättningar

2.1 Vattensystemet

Vansjöns avrinningsområde omfattar 54,6 km² och utgör övre tillflöde till Örsundaån. Systemets övre delar domineras av skog och de nedre av jordbruksmarker. Området hyser både fritidsbebyggelse och permanentbostäder. Totalt finns cirka 300 hushåll inom avrinningsområdet.

Vansjön är en grund och näringsrik slättlandssjö med flacka stränder som utgör källflöde och viktig reservoar för vattensystemet. Sjön består egentligen av två delar – Vansjön och Nordsjön – som förbinds med ett smalt sund.

2.2 Höjdsystem

Samtliga angivna höjder refererar till höjdsystemet RH 70.

2.3 Hydrologi

Vansjön utgör med en yta av cirka 2,4 km² den största sjön i Örsundaåns avrinningsområde. Vansjöbassängen, som är sjöns största del och har ett djup av 1-2 meter, medan Nordsjödelen är mindre men något djupare med ett maximalt djup av 2,5 meter. Vattnets omsättningstid är i genomsnitt fyra månader med en variation mellan tre och tio månader beroende på flödet. I tabell 1 visas karakteristiska flöden i Vansjön utlopp.

Tabell 1. Karakteristiska flöden i Vansjöns utlopp baserat på flödesstatistik för åren 1981-2010 (Källa: SMHI Vattenwebb).¹

Flöden (m ³ /s)	
HHQ50	4.5
HHQ10	3,3
MHQ	2.1
MQ	0.45
MLQ	0.06

Med beaktande av att vassbältet "normalt" är den faktor som avgör sjöns vattennivå utgörs sjöns egentliga tröskel av en forsnacke med höjden +53,6 vid Molnebo gård.

¹ Med HHQ 50 avses det högsta flödet under en 50-årsperiod.
HHQ motsvarande under 10 år
MHQ medelvärdet av alla högflöden för den givna perioden
MLQ medelvärde av alla lågflöden för den givna perioden

2.4 Befintliga anläggningar

Det finns inga befintliga anläggningar eller tekniska föremål finns vid de tänkta områdena för dammläget. Däremot finns bebyggelse och vägar på andra platser runt sjön som kan lida skada om vattenståndet överstiger en ungefärlig nivå av +54,70.

2.5 Regleringskurva

Då den hydrologiska regimen har en central roll för vattenhushållningen och de ekologiska värdena har en kurva för differentierad reglering av vattennivåerna tagits fram tidigare i projektet. Enligt denna kurva bör vattenståndet variera inom högre nivå under tidig vår (+54,70 maxnivå), en intermediär nivå (+54,40) under sen höst och vinter samt en låg nivå under sensommaren (som lägst +53,80 mininivå). Kurvan indikerar vad som är eftersträvansvärda max- och mininivåer med hänsyn till nuvarande sjönära markanvändning, vägar mm. Den framtida regleringskurvan ska dock läggas fast först efter ett antal prövoår som moment i ett nytt tillstånd om vattenverksamhet. Ur vattenhushållnings- och miljösynpunkt är det speciellt möjligheten att förlänga vattnets uppehållstid i sjöarna under vår och försommar, översvämning av intilliggande strandängar och våtmarker samt ett högt vintervattenstånd som har stor betydelse för måluppfyllelsen.

2.6 Sedimentprovtagning

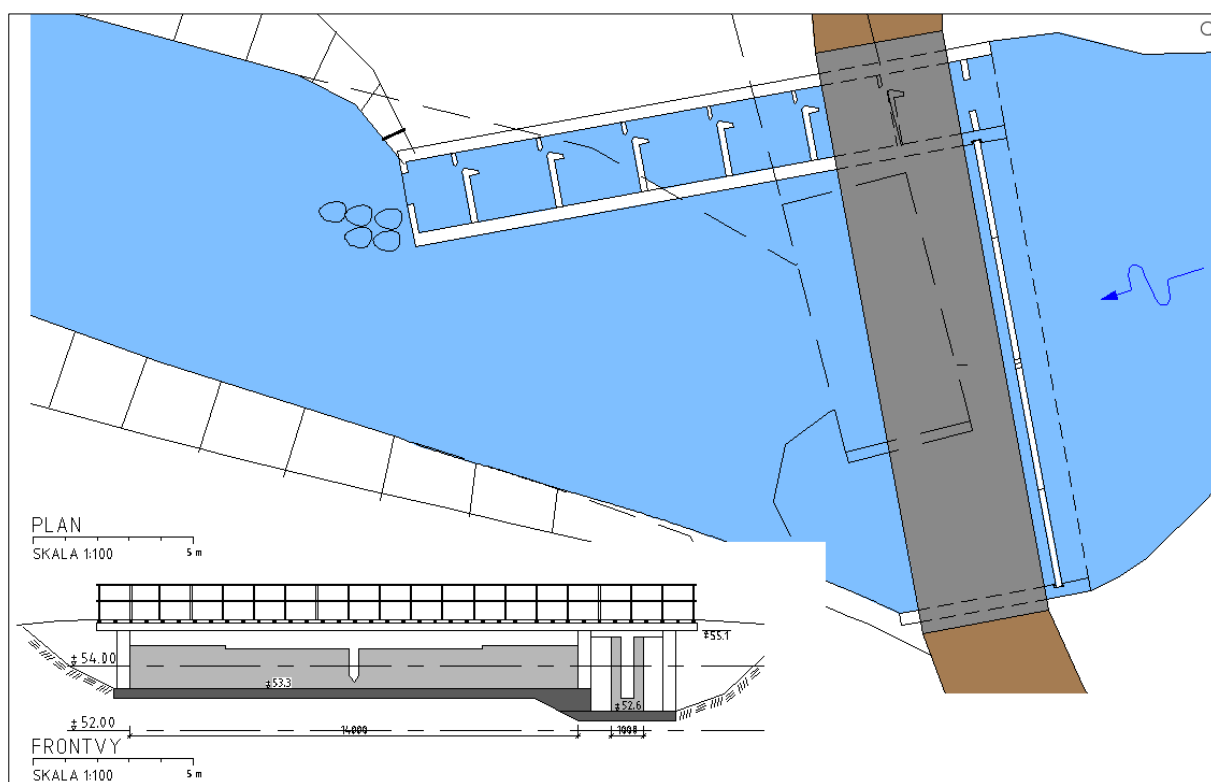
Den sedimentprovtagning som är genomförd inom förstudie 1 (se bilaga 4) visar inte på förhöjda värden av främmande kemiska substanser som kräver speciell hantering av muddringsmassor utan dessa kan deponeras i anslutning till muddringsområdet.

3 Sammanfattande resultat

3.1 Förslagen i korthet

3.1.1 Fast grunddamm

Förslaget innebär att en damm byggs med fasta öppningar utan luckor och utan möjlighet till reglering. Dammen blir mera som en tröskel där vattnet avbördas genom ett fast utskov. Intill utskovet placeras en fiskväg i form av en slitsränna som också är självreglerande. Konstruktionen blir relativt bred, totalt ca 18 m inkl. fiskväg då den ska kunna avbörda höga flöden.



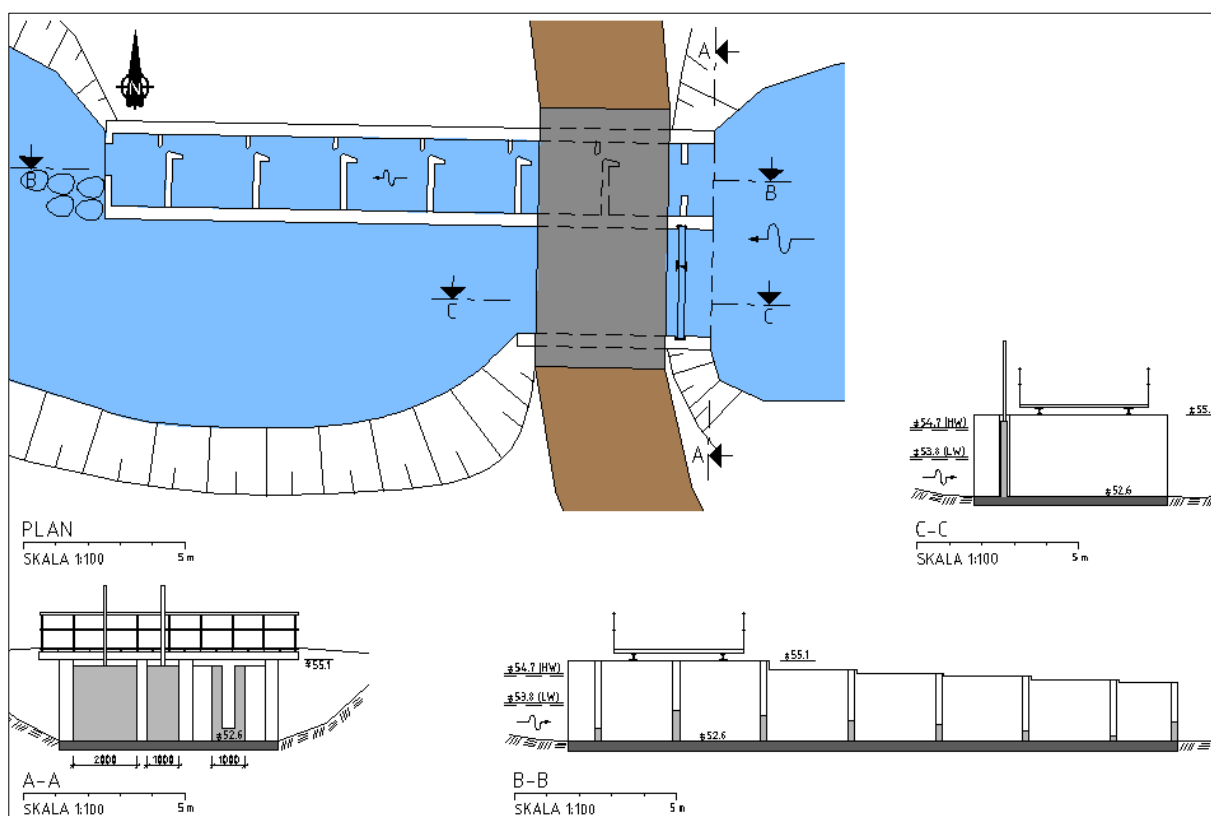
Figur 2. Förslag fast grunddamm.

- Konstruktionen är helt självreglerande (oreglerbar) och väldigt enkel att handha. Nivån i sjön styrs enbart av tillrinningen. Konstruktionen kräver därmed relativt lite underhåll och tillsyn. Den enda tillsyn som egentligen behövs är att kontrollera fiskvägens funktion samt att rensa bort dämmande bråte i fiskvägen och i dammens utskov. Dammen bör utformas så att den i ett senare skede relativt enkelt kan modifieras om behovet så påkallar.
- Vattennivån i sjön kommer att variera med de naturliga flödena (nederbörden). Under en nederbördsfattig period sjunker sjöns vattennivå och vid nederbördsrik period stiger nivån.
- Amplituden (skillnaden mellan högsta och lägsta vattennivå över ett år) beräknas ett medelår hamna på ca 85 cm.
- Den prognostiserade medellågvattenföringen (MLQ) ur Vansjön beräknas bli ca 100 l/s.
- Det är inte troligt att en grunddamm skulle förorsaka en så långvarig sänkning av vattennivån i sjön att det påverkar grundvattnet i omgivande markområden.
- Avsaknaden av möjlighet till aktiv reglering kan bli en begränsning vid extrema högflödessituationer pga. eventuella framtida klimatförändringar.

- Innebär viss risk för igenväxning och syrebrist då det kan bli svårt att upprätthålla önskad vattennivå vintertid.
- Skadligt höga vattennivåer för bebyggelse, jordbruksmark och allmän väg kan uppkomma under främst höglödesår. Sådana situationer bedöms dock som både sällsynta och kortvariga.
- Då den ideala nivåkurvan kan bli svår att följa, förloras flera vattenekologiska fördelar, t.ex. produktiva och variationsrika stränder samt möjligheterna att motverka igenväxningen.
- Byggande av en fiskväg skapar fri passage för vattenfaunan.
- Allt talar för att en fast grunddamm genererar ett tillfredsställande flöde till Örsundaån vilket på sikt gynnar åns vattenlevande fauna och då inte minst den rödlistade flodkräftan. En fördel är att flödena blir något högre i lågvattensituationer jämfört med en automatreglerad damm.
- Anläggningskostnad ca 4,5 Mkr.
- Driftkostnad ca 30 tkr per år.

3.1.2 Damm med automatreglering

Förslaget innebär att en damm byggs innehållande två maskinella luckor samt en fiskväg i form av en slitsränna. Fiskvägen garanterar ett flöde till ån samtidigt som den möjliggör fiskvandring medan de två maskinella luckorna automatiskt sköter regleringen av sjön utifrån önskad nivåkurva. Dammen blir knappt hälften så bred (ca 9 m) som förslaget med fast grunddamm och tar därmed mindre plats.



Figur 3. Förslag damm med automatreglering.

- Konstruktionen består av två maskinluckor som styr vattenytan automatiskt mot en önskad nivåkurva. Regleringen sköter sig själv men kräver en del extra tillsyn och underhåll då den innehåller rörliga delar. Även fiskvägen behöver, liksom förslaget med fasta grunddammen, tillsyn ibland för framförallt rensning av slitsöppningar.
- Vattenytan kommer till relativt stor del att kunna styras mot de önskvärda nivåerna. Under torra perioder kan det dock bli svårt att få upp vattennivån till önskad nivå på hösten liksom för alternativet fast grunddamm.

- Amplituden (skillnaden mellan högsta och lägsta vattennivå över ett år) beräknas ett medelår hamna på knappt 90 cm. Det är några centimeter mer än amplituden i förslaget med grunddamm (ca 85 cm).
- Den prognostiserade medellågvattenföringen (MLQ) ur Vansjön beräknas bli ca 30 l/s. Det är ca en tredjedel av förslaget med fast grunddamm (100 l/s). Detta beror på att automatregleringen stänger utflödet ur luckorna när sjöns nivå förväntas stiga. Vid dessa tillfällen rinner endast vatten via fiskvägen.
- Det är inte troligt att en automatreglerad damm skulle förorsaka en så långvarig sänkning av vattennivån i sjön att det påverkar grundvattnet i omgivande markområden.
- Automatluckor ger goda möjligheter att aktivt öka avbördningskapaciteten vid extrema högflödessituationer pga. eventuella klimatförändringar i framtiden.
- Innebär minskad risk för igenväxning och syrebrist då ett högt vattenstånd vintertid till stor del är möjligt att upprätthålla.
- Genererar inte skadligt höga vattennivåer för bebyggelse, jordbruksmark och allmän väg ens under högflödesår.
- Om den differentierade regleringskurvan i huvudsak kan följas erhålls flera vattenekologiska fördelar, t.ex. produktiva och variationsrika stränder samt möjligheter att motverka igenväxningen.
- Byggande av en fiskväg skapar fri passage för vattenfaunan.
- En nackdel att flödena blir något lägre i lågvattensituationer jämfört med en fast grunddamm. Mycket talar ändå för att en automatreglerad damm genererar ett tillfredsställande flöde till Örsundaån vilket på sikt gynnar åns vattenlevande fauna och då inte minst den rödlistade flodkräftan. Under extrema torrår medför förslaget ett mer uthålligt vattenflöde nedströms i Örsundaån.
- Anläggningskostnad ca 6,5 Mkr.
- Driftkostnad ca 70 tkr per år.

3.1.3 Nollalternativet

Förslaget innebär att nuvarande förhållanden bibehålls. Vassbältet vid sjöns utlopp lämnas orört och ingen ny damm byggs nedströms detta bälte. Förslaget medför att det stora vassbältet även i fortsättningen kommer att förbli den styrande faktorn för såväl vattennivån som flödet ur sjön.

- Dagens utformning med det stora vassbältet som styr utflödet och vattennivån bibehålls.
- Sjöns vattennivå kommer även framdeles att styras av nederbörden och till stor del fortsätta att ligga relativt mycket under den önskade vattennivån.
- Nollalternativet med sin relativt långvariga lågvattennivå förefaller medföra större risk för negativ påverkan på grundvattennivån än de två damm-alternativen.
- Vassbältet i sjöns utlopp kan leda till oönskade översvämningar vid extrema högflödessituationer pga. klimatförändringar i framtiden.
- Stor risk för att problem med igenväxning och syrebrist kommer att kvarstå då det ej går att upprätthålla höga vattenstånd under vintern.
- Skadligt höga vattennivåer för bebyggelse, jordbruksmark och allmän väg kan uppkomma under år med kraftig vårflood.
- Då det ideala vattenståndet, med bl.a. stor amplitud, blir mer eller mindre omöjligt att följa, förloras flera vattenekologiska fördelar, t.ex. produktiva och variationsrika stränder.
- Med stor sannolikhet kommer igenväxningsproblematiken att fortgå och accelerera.
- Vattenfaunan har redan idag möjlighet att passera platsen för den tänkta dammen.
- Nollalternativet innebär att förhållandevis låga flöden vidmakthålls under främst våren-sommaren i samma utsträckning som idag.
- Nollalternativet medför vare sig anläggnings- eller driftkostnader då de fysiska miljöförhållandena i sjöns utlopp bibehålls som idag.

3.2 Jämförelse av förslagen

För att kunna jämföra förslagets hydrologiska påverkan har tre diagram sammanställts där simulerade och avlästa vattennivåer redovisas för tre olika typår. Då sjöns vattennivå bara lästs av regelbundet sedan år 2013 har de tre åren valts utifrån de senaste sex åren. De tre utvalda åren kännetecknas av följande nederbörds-/flödeskaraktäristika:

Diagram 1 – år 2013 med en ordentlig vårflood/nederbörd i april/maj.

Diagram 2 – år 2016 med en väldigt nederbördsfattig period från juni till november; egentligen kom inget höstregn alls.

Diagram 3 – år 2017 med en torr sommar och kraftig nederbörd i oktober.

Nedan redovisas de tre typåren med kurvor för varje förslag i var sitt diagram (1-3). Ingen vattennivå har mätts mellan december och april pga. isläggning vilket innebär att kurvan för nollalternativet saknas under den perioden.

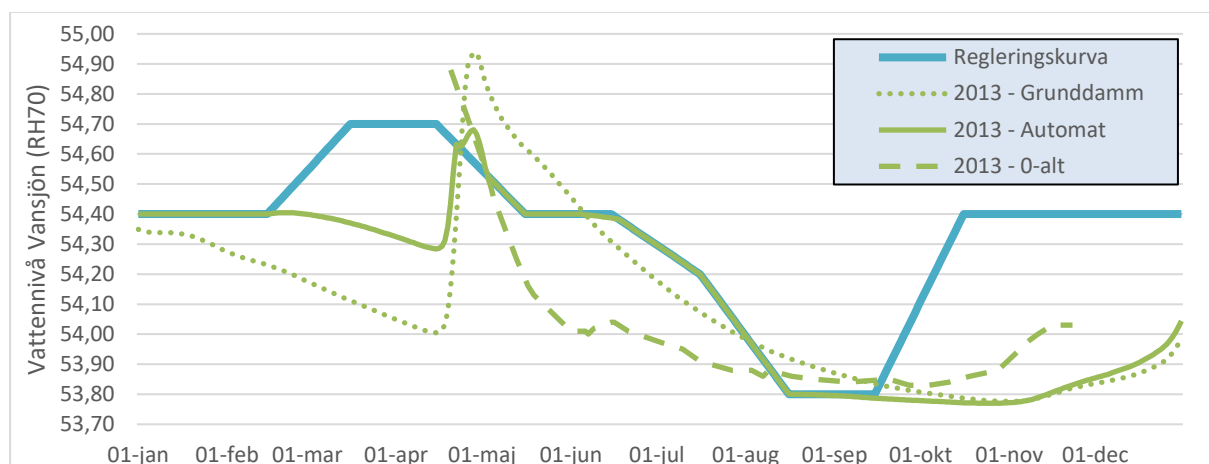


Diagram 1. Simulerade (Grunddamm & Automat) och avlästa (0-alt) vattennivåer för år 2013 som kännetecknas av en ordentlig vårflood/nederbörd i april/maj.

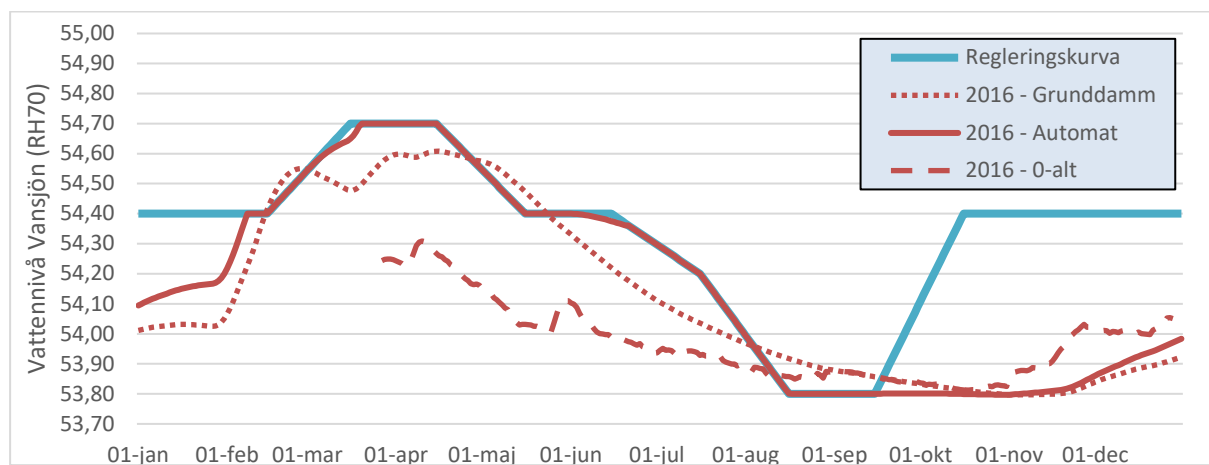


Diagram 2. Simulerade (Grunddamm & Automat) och avlästa (0-alt) vattennivåer för år 2016 som kännetecknas av en väldigt nederbördsfattig period från juni till november samt nästan inget höstregn alls.

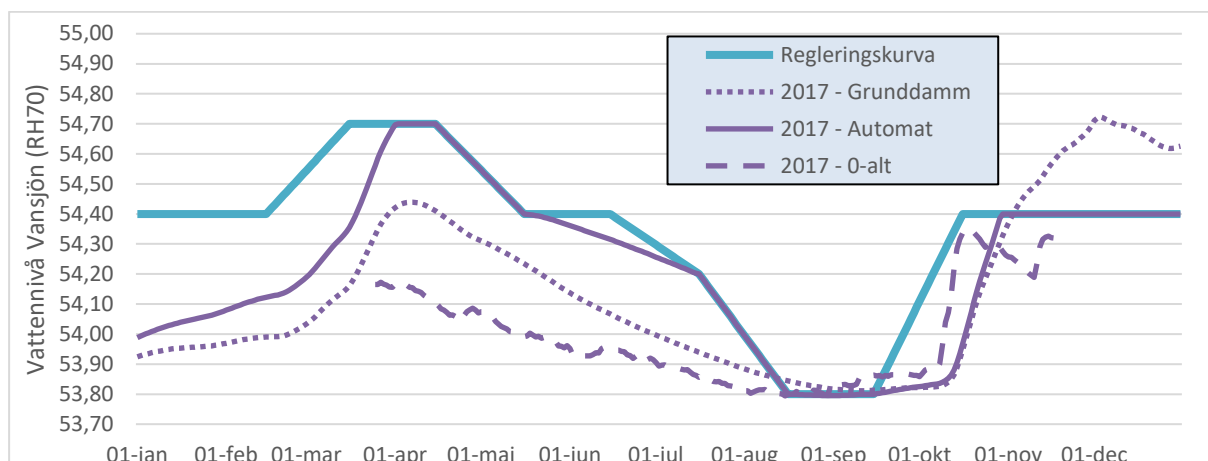


Diagram 3. Simulerade (Grunddamm & Automat) och avlästa (0-alt) vattennivåer för år 2017 som kännetecknas av en torr sommar och kraftig nederbörd i oktober.

Diagrammen visar tämligen tydligt på de tre förslagens olika egenskaper samt påverkan på vattennivå (och utflöde):

- Förslaget med automatreglering ger bäst möjlighet att nå de vattenhushållnings- och miljööfodelar som eftersträvas under vår- och sommar samt kriteriet högre vintervattenstånd. Under torra höstar har bägge förslagen dock svårt att få upp vattennivån till eftersträvad 54,4 m ö h. En riktigt torr höst medför att vattennivån inte kan uppnå önskad nivå förrän under sen vinter, se år 2016.
- Förslagen med fast grunddamm och nollalternativet försvårar möjligheterna att anpassa vattennivåerna till eftersträvalade ekologiska nivåer eftersom båda saknar möjlighet till aktiv reglering. Det naturliga tillflödet styr till stor del nivåerna varför kurvorna varierar relativt mycket. Förslaget med fast grunddamm innebär att vattennivåerna vid extrem nederbörd kan nå över acceptabel maxgräns 54,7 m ö h.
- Anläggnings- och driftskostnader är högre för alternativet automatreglering (ca 6,4 mnkr respektive 70 tkr/år) jämfört med fast grunddamm (4,5 mnkr respektive 30 tkr). Anläggningskostnaden för alternativet fast grunddamm kan under livstiden förväntas öka pga. att anläggningen måste byggas om för att motsvara förändrade krav på reglering t.ex. genom påverkan av klimatförändringar.
- Generellt innebär de två förslagen fast grunddamm och noll-alternativet att vattenvolymerna under vår och försommar hamnar lägre jämfört med automatregleringsförslaget. Detta beror framförallt på att de två förslagen utan reglering måste ha marginal mot högre vattennivåer, medan man vid automatreglering kan öppna luckorna fullt vid höga flöden.
- Förslaget med fast grunddamm ligger ett par decimeter under önskade nivåer under vår-och sommar medan nollalternativet ligger ytterligare ett par decimeter under. För de två förslagen utan möjlighet till reglering (grunddamm och nollalternativ) kommer således generellt vattennivån under sommaren att ligga lägre än nivån vid automatreglering. Kurvorna för samtliga tre förslag sammanfaller dock i senare delen av augusti för att därpå följa varandra ganska väl under tidig höst.

Vid en jämförelse av de karakteristiska värdena på utflöde och vattennivåer för de två förslagen till ny damm erhålls en ganska bra bild över skillnaderna (tabell 2).

Tabell 2. Jämförelse av karakteristiska flöden och vattennivåer för de två förslagen till ny damm (grunddamm respektive automatreglerad damm). Data är beräknade utifrån de simulerade värdena för åren 1990–2018.

Vattennivåer (RH70)			Flöden (m ³ /s)		
	Grund	Automat		Grund	Automat
HHW	54.94	54.70	HHQ	4.5	4.8
MHW	54.73	54.68	MHQ	2.1	2.3
MW	54.20	54.21	MQ	0.40	0.40
MLW	53.88	53.80	MLQ	0.10	0.03
LLW	53.78	53.77	LLQ	0.04	0.02

Vattennivåernas differenser mellan förslagen återspeglar självklart också flödena ut ur Vansjön eftersom de två värdena går hand i hand. Förslaget med fast grunddamm ger normalt lite lägre högsta flöden (MHQ & HHQ) (eftersom vattennivån istället tillåts stiga), medan de lägsta flödena (MLQ & LLQ) normalt är lite högre med grunddammsförslaget (eftersom förslaget med automatreglering istället styrs att vidmakthålla nedströms flöden under längre tid).

De två förslagen – fast grunddamm och automatreglerad damm – uppvisar sinsemellan olika positiva och negativa effekter som måste bedömas och vägas mot varandra. Effekterna bör i första hand bedömas utifrån vad som är viktigast med tanke på uppställda mål med projektet (se tabell 3).

Sammantaget kan sägas att förutom de rent hydrologiska aspekterna (vattenmagasin, amplitud etc.) torde skillnaderna sett över en längre tidsperiod vara subtila vad gäller kriteriet vattenkvalitet beroende på om man väljer fast grunddamm eller automatreglering. Utvärdering av kriterierna bättre vattenushållning och bättre syrgastillstånd vintertid pekar dock mot alternativet automatreglerad damm.

Den stora skiljelinjen mellan alternativen är dock den handlingsfrihet som erhålls med automatalternativet. Vill man t.ex. justera regleringen efter vunna erfarenheter eller förändringar i klimat blir detta betydligt enklare ur skötselhänseende och inga ombyggnationer behövs. Likaledes ges större möjlighet att undvika såväl extremt höga som låga nivåer i sjön om det visar sig att sådana extremsituationer vållar olägenheter. Med tanke på riskerna med uttorkning nedströms under extrema torrår innebär alternativet automatreglering också att nedströms flöden kan vidmakthållas under längre tid än för alternativet fast grunddamm eller noll-alternativet. Vägs aspekten med handlingsfrihet in i ett långsiktigt skötsel- och miljöperspektiv synes den högre kostnaden för automatalternativet vara underordnad, varför det som helhet enligt vår uppfattning talar för att en automatreglerad damm är att föredra.

Förslagets påverkan på uppsatta mål för restaureringen sammanställts i tabell 3.

Sammanfattande tabell

I tabell 3 har de olika förslagen bedömts utifrån målen som ställts för sjöns framtid. Bedömningen har gjorts utifrån en skala 1-5 där 1 motsvarar ej uppfyllt/dåligt och 5 väl uppfyllt/mycket bra. Tabellen ska ses som en sammanfattning av förslagen och samtidigt som en jämförelse mellan dem. Bedömningarna av de olika målen uppfyllande ska därefter ställas mot vikten av dem kontra exempelvis kostnader och livslängd.

Tabell 3. Bedömning av de olika förslagen utifrån en skala 1-5.

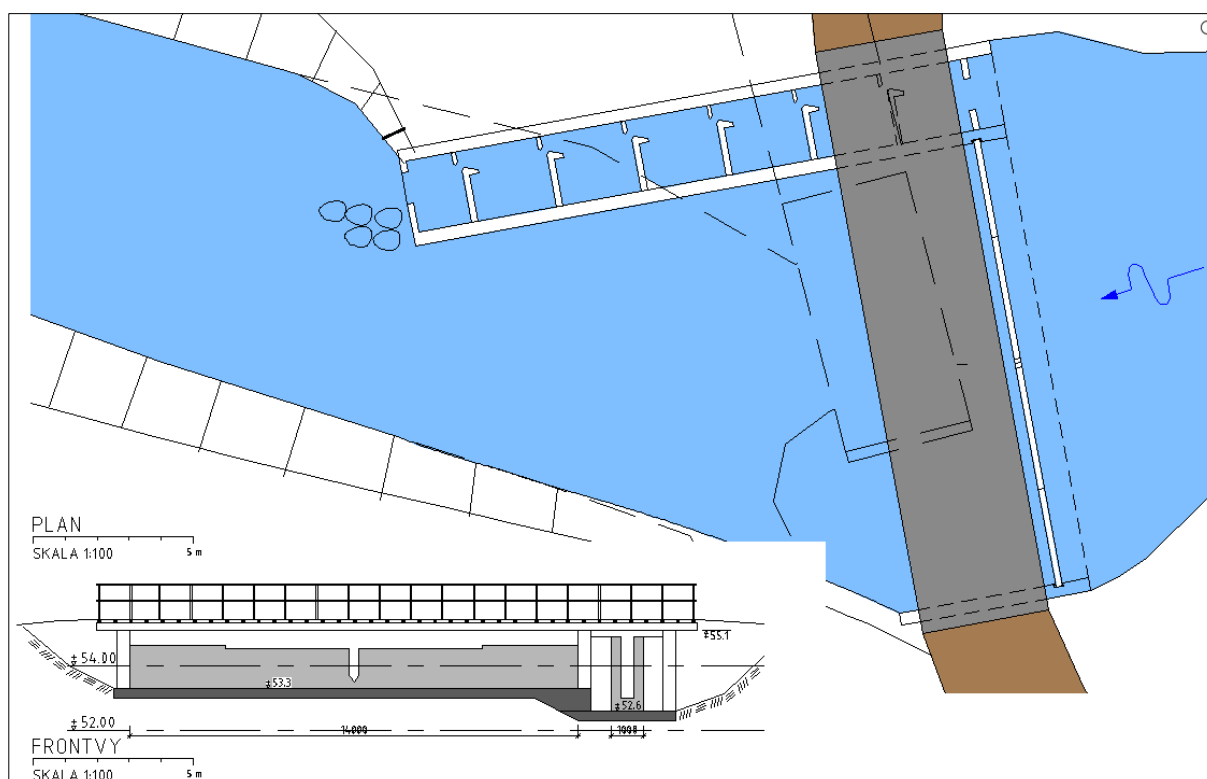
Huvudmål	Delmål	Noll-alternativ	Fast grunddamm	Automat-reglerad damm
Myllrande våtmarker/levande sjöar	Återskapa naturlig hydrologisk vattenregim	2	4	3
	Återskapa "blå bärd" - vattenrening och yngelkammare	2	4	4
	Mer vatten i landskapet vid rätt tidpunkt	1	3	5
	Undvika allvarlig syrebrist och fiskdöd vintertid	1	3	5
	Ökad syresättning genom vindpåverkan	2	3	3
	Livskraftigt bestånd av flodkräfta	2	3	3
	Livskraftigt övrigt fiskbestånd	2	3	5
	Övrigt rödlistade arter	2	3	3
	Ökad submers vegetation (bottenvegetation)	2	4	5
Ingen övergödning/rent vatten	Sänkning av kväve och fosforhalter i vattnet (retention)	1	3	5
	Mindre igenväxning av sjöarna	1	3	5
	Mindre algblooming i sjöarna	1	3	5
	Bättre badmöjligheter	2	4	5
	Stärkta naturupplevelser och rekreation	3	4	5
Klimatanpassning/	Anpassning till klimatförändringar	2	4	5
	Hantera extrem översvämning	1	3	5
	Hantera extrem torka	1	3	5
	Möjlighet till bevattning inom jordbruket	1	3	5
	Spara vatten till torrperioder	1	3	5
Smart förvaltning/flexibilitet	Lokalt markägareinflytande över vattenresurser	1	3	5
	Använda islyft för att minska igenväxning	1	2	5
	Använda maskinell bearbetning av strandängar vid behov	1	3	5
	Möjlighet till uthålligt bete av strandängar	1	3	5
Investerings- och underhållskostnader	Beräknad initial anläggningskostnad		4 520 000	6 425 000
	Beräknad årlig driftskostnad		30 000	70 000
	Muddring ²	0	400 000	400 000

² Uppgift från 2014

1 Förslag fast grunddamm

1.1 Förslaget i korthet

Förslaget innebär att en damm byggs med fasta öppningar utan luckor och utan möjlighet till reglering. Dammen blir mera som en tröskel där vattnet avbördas genom ett fast utskov. Intill utskovet placeras en fiskväg i form av en slitsränna som också är självreglerande. Konstruktionen blir relativt bred, totalt ca 18 m inkl. fiskväg då den ska kunna avbörda höga flöden.



Figur 1. Förslag fast grunddamm.

1.2 Tekniska aspekter

Den stora fördelen med en fast grunddamm är att allt manuellt regleringsarbete undviks och därmed alla de problem som detta kan medföra. Då dammen i princip saknar rörliga delar minskar även risken för funktionsproblem och behovet av krävande underhåll. Dammen byggs förslagsvis i betong vilket ger mycket lång hållbarhet och stabilitet. Förslagsvis bör utskovet vara utformat så att det framgent utan större svårigheter kan modifieras om behovet så påkallar.

1.3 Hydrologiska aspekter

Förslaget innebär att det är de naturliga tillflödena till sjön tillsammans med dammens fasta utformning som styr sjöns vattennivå. Vid torrperioder med lite nederbörd sjunker följaktligen vattennivån medan den stiger vid nederbördsrika perioder.

I diagram 1 visas hur vattennivåerna för nio olika "flödes-typår" skulle kunna variera. De gröna strecken är typiska lågflödesår, de röda är typiska medelflödesår och de lila är typiska högflödesår. Den ljusblå kurvan är en tidigare framtagen kurva för differentierad reglering inom vilket vattennivån bör variera medan den svarta kurvan visar medelnivån för alla år mellan 1990 och 2018.

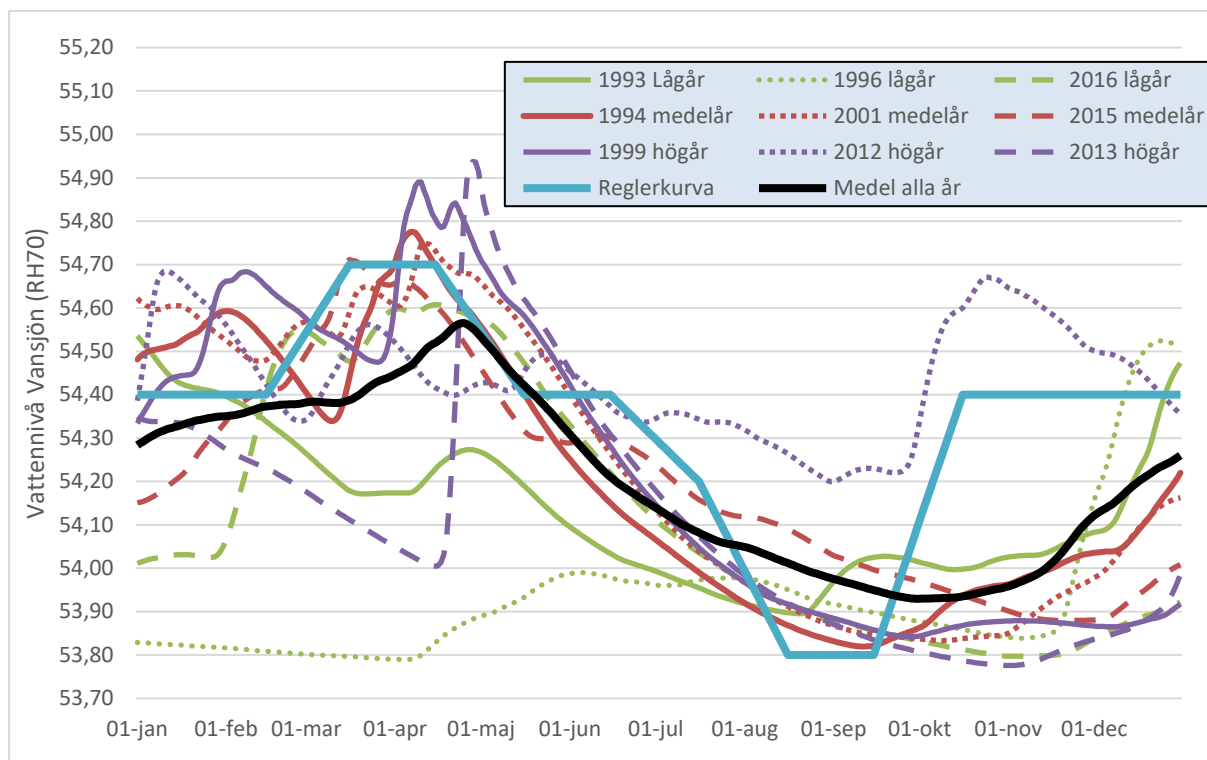


Diagram 1. Simulerade vattennivåer för olika typår med avseende på flöden under perioden 1990–2018 om en fast grunddamm byggs enligt framtaget förslag.

Diagrammet visar väldigt tydligt hur mycket vattennivån i sjön varierar mellan de olika åren när aktiv reglering inte är möjlig. Vidare framgår att det även framgent kan finnas risk för låga syrgasvärden vintertid under vissa år. Detta beror på att höstflödena inte räcker till för att tillräckligt snabbt höja sjön på hösten. Det är bara i några fall som vattennivån når upp till önskad nivå, men då först fram mot årsskiftet.

I tabell 1 visas de karakteristiska värdena på utflödet och vattennivåerna för åren 1990-2018. Medelnivån över ett år ligger således på +54,20 under den valda perioden. Som högst skulle vattennivån stiga till nästan +54,95 och som lägst skulle den sjunka till knappt +53,80.

Tabell 1. Karakteristiska flöden och vattennivåer om en fast grunddamm byggs enligt framtaget förslag.

Vattennivåer (RH70)		Flöden (m ³ /s)	
HHW	54.94	HHQ	4.5
MHW	54.73	MHQ	2.1
MW	54.20	MQ	0.40
MLW	53.88	MLQ	0.10
LLW	53.78	LLQ	0.04

Något ska även nämnas om grundvattenbildning och klimatrelaterade effekter. Det är känt att främst ytliga grundvattens nivåfluktuationer kan följa vattenståndsförändringarna i närliggande ytvattenmagasin. Förloppet eller anpassningen sker snabbare när den grundvattenförande bildningen står i god hydraulisk förbindelse med ytvattenmagasinet som i exempelvis genomsläppliga jordarter. En kontroll i SGU:s Kartvisare klargör att de dominerande jordarterna i Vansjöns omedelbara närhet består av lera och morän med låg hydraulisk konduktivitet (vattengenomsläpplighet). Det är därför svårt att utifrån de simulerade vattennivåerna i diagram 1 finna tydliga belägg för att anläggande av en grunddamm skulle kunna påverka grundvattnet i vare sig positiv eller negativ bemärkelse.

Beträffande framtida klimatiförändringar så är det främst riskerna med vår- och försommartorka samt att frekvensen intensiva regn förväntas öka som kan ge upphov till problem i sammanhanget. Trots att den fasta grunddammen byggs för att klara väldigt stora flöden kan avsaknaden av möjlighet till aktiv reglering bli en hämsko vid både extrema höglödes- och låglödessituationer.

1.4 Miljöaspekter

För att kunna bedöma de miljömässiga och biologiska effekterna av en fast grunddamm bör framför allt sex kriterier beaktas som direkt eller indirekt återverkar på den biologiska funktionen:

1. Upprätthålla ett högt vintervattenstånd för att minimera risk för syrebrist.
2. Eftersträva en nivå som så långt möjligt minimerar frekvensen av extremt höga vattenstånd (över cirka +54,75).
3. Eftersträva en så stor amplitud som möjligt inom de ramar som är tänkbara med hänsyn till övriga intressen i och runt sjön.
4. Eftersträva en differentierad reglering som innebär ett högre vattenstånd under vår- och försommar jämfört med medelvattenståndet beräknat på årsbasis.
5. Skapa en passage för fisk och annan vattenanknuten fauna som fungerar under hela året eller som åtminstone inte ger sämre vandringsmöjligheter än idag.
6. Eftersträva så goda flödesförhållanden som möjligt i nedströms belägna Örsundaån för att gynna den vattenlevande faunan.

1. Högt vintervattenstånd. Det kan vara svårt att upprätthålla önskad vattennivå under vintern eftersom en fast tröskel ej möjliggör aktiv magasinering av tillrinningen på hösten (se diagram 1). Ett högt vintervattenstånd minskar risken för syrebrist vintertid, men är också kopplat till frågor om amplitud och igenväxningsproblematik. Alltför långa perioder med låga vattennivåer gynnar generellt återetablering av bladvass då denna växt behöver en torr naken markyta för att gro. Här föreligger således viss risk för såväl syrebrist som igenväxning.

2. Minimera frekvensen av extremt höga vattenstånd. Vattennivåer överstigande +54,75 har bedömts som skadliga, framförallt för närliggande bebyggelse, men också med tanke på jordbruksmark och den allmänna vägen på östra sidan om sjön. Diagram 1 visar att vattennivåer över +54,75 kan inträffa under främst höglödesår. Sådana situationer bedöms dock som både sällsynta och kortvariga.

3. Eftersträva stor amplitud i vattenstånd. Genom att återskapa en mera naturlig vattenregim, med stor skillnad mellan låg- och högvatten, ges goda förutsättningar för utveckling av en mer zonerad strandvegetation samt förbättrad retention. En fast grunddamm ger en tillfredsställande amplitud sett över flera år.

4. Eftersträva en differentierad reglering. Upprätthållande av ett högre vår/försommarvattenstånd jämfört med medelvattenståndet bromsar igenväxningen av undervattensvegetation, näckrosor och bladvass. Det högre vattenståndet bör vara rådande under perioden från mitten av april till mitten av juni. En fast grunddamm ger under medelåret inte möjlighet till den differentiering som är önskvärd men fungerar ändå bättre än noll-alternativet.

5. *Skapa fri passage för vattenfaunan.* En faunapassage anläggs i form av en slitsränna i direkt anslutning till dammen. Rännans tröskel förläggs till nivån +52,6. Bedömningen är att fiskvägen kommer att fungera under hela året, även under ur hydraulisk synpunkt extrema år, då vattennivån beräknas kunna sjunka ned till strax under +53,80.

6. *Eftersträva betryggande vattenföring i Örsundaån.* De högsta flödena (MHQ & HHQ) beräknas uppgå till cirka 2,1 respektive 4,5 m³/s vilket är ca 200-250 l/s lägre än för den automatreglerade dammen. De lägsta flödena (MLQ & LLQ) blir däremot något högre än med automatreglering. Medelvattenföringen (MQ = 0,40 m³/s) är densamma i båda förslagen. Allt talar ändå för att en fast grunddamm genererar ett tillfredsställande flöde till Örsundaån vilket på sikt gynnar åns vattenlevande fauna.

1.5 Ekonomiska aspekter

Kostnaden för att bygga en fast grunddamm skattas till totalt ca 4,5 Mkr. Mera detaljerad information ges i tabell 2 nedan.

Tabell 2. Uppskattade anläggningskostnader för förslaget med fast grunddamm.

Moment	Enhet	Antal	à-pris	Total
Fångdammar, provisoriska förbiledningar vatten o.s.v.	st	1	200 000	200 000
Schaktning	h	120	2 000	240 000
Spont	m ²	240	3 000	720 000
Grundläggning	m ³	80	500	40 000
Betong - Form	m ²	270	2 000	540 000
Betong - Volym	m ³	90	5 000	450 000
Betong - Armering	kg	5546	50	277 290
Slitsväggar i slitsränna	st	8	35 000	280 000
Fast lucka för självreglering	st	1	100 000	100 000
Erosionsskydd	m ³	100	500	50 000
Broana	st	1	300 000	300 000
Detaljprojektering, byggledning, projektledning mm	%	20	2 847 290	569 458
Oförutsett	%	20	3 766 748	753 350
Summa			4 520 098 kr	

Driftkostnaden efter färdigställande uppskattas till knappt 30 000 kr/år (tabell 3). Årskostnaden är uppdelad på flera delar som är svåra att bedöma i detta tidiga skede. Exempelvis kan ju delar av driftkostnaden genomföras ideellt vilket kan hålla kostnaderna nere. I beräkningen antas att den nya dammen blir klassad som en C-damm vilket innebär en mindre kostnad för tillsyn och besiktning.

Tabell 3. Uppskattade driftkostnader för förslaget med fast grunddamm.

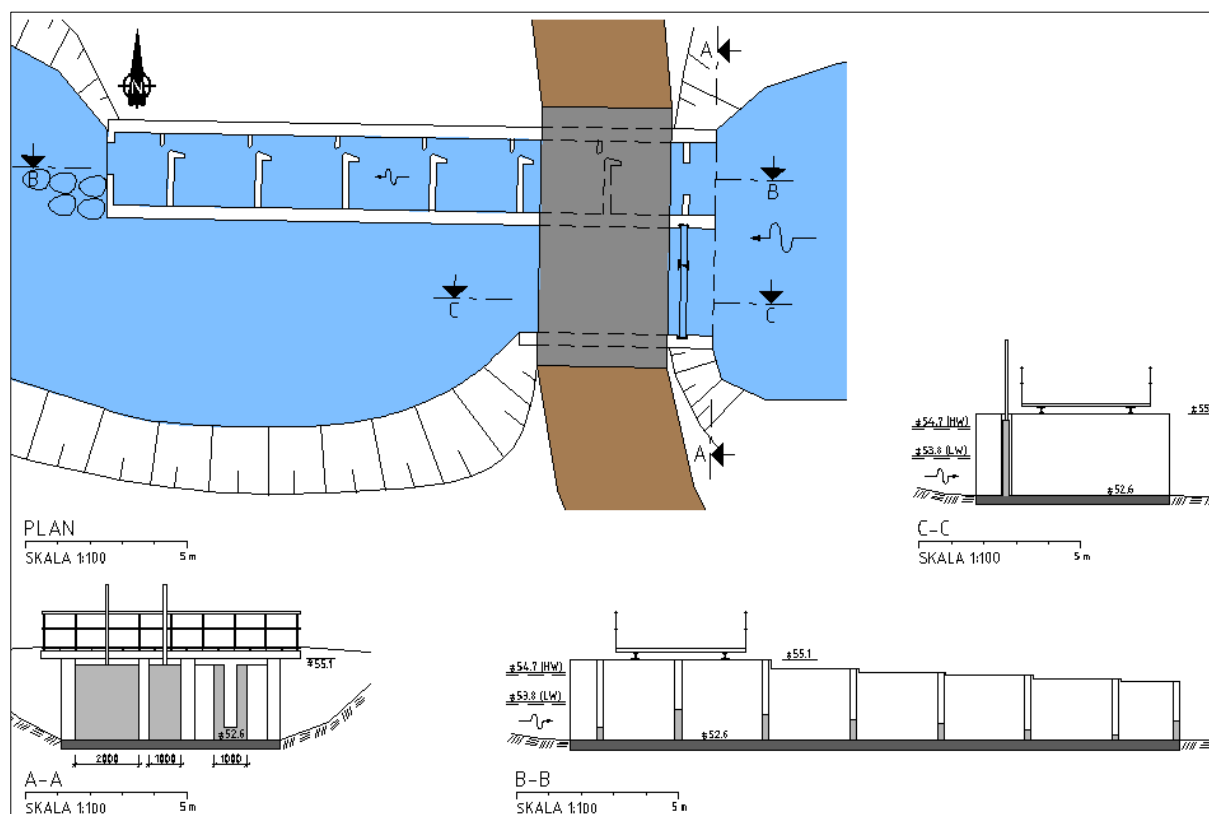
Moment	Enhet	Antal	à-pris	Total
Dammbesiktning (ca vart 6:e år)	/år	1	2 500	2 500
Tillsynsavgift klass C-damm	/år	1	6 400	6 400
Årlig kostnad för drift, tillsyn, inspektion	h	13	600	7 800
Underhåll och reinvestering	/år	1	5 000	5 000
Drift och skötsel ny bro	/år	1	5 000	5 000
Summa			26 700 kr	

Beräkningar av kostnadseffektiviteten där investeringskostnaden ställs mot t.ex. miljönytta och/eller påverkan på andra ekonomiska värden runt sjöarna har inte kunnat göras inom ramen för detta uppdrag. Frågan är dock viktig för att kunna jämföra kostnadseffektiviteten i miljöåtgärder genom t.ex. restaurering av befintliga sjösystem/våtmarker med andra åtgärder som t.ex. nyanläggning av våtmarker.

1 Förslag damm med automatreglering

1.1 Förslaget i korthet

Förslaget innebär att en ny damm byggs innehållande två maskinella luckor samt en fiskväg i form av en slitsränna. Fiskvägen garanterar ett flöde till ån samtidigt som den möjliggör fiskvandring medan de två maskinella luckorna automatiskt sköter regleringen av sjön utifrån önskad nivåkurva. Dammen blir knappt hälften så bred (ca 9 m) som förslaget med fast grunddamm och tar därmed mindre plats.



Figur 1. Förslag damm med automatreglering.

1.2 Tekniska aspekter

Förslaget innebär att en helt ny damm måste byggas. Det innebär också att två maskinella luckor installeras vilket får både positiva och negativa följder. De positiva är att möjlighet ges att automatiskt styra vattennivåerna mot önskade nivåer över året. De negativa är att anläggningen fortlöpande under lång tid framöver kommer att kräva vissa resurser i form av tillsyn och underhåll. Delar måste underhållas, elmotorer som förbrukar elenergi o.s.v.

1.3 Hydrologiska aspekter

Den stora fördelen med detta förslag är att en lösning erhålls som automatiskt eftersträvar att nå önskad mål om vattenhushållning och variation i vattennivåer. Vid en eftersträvad höjning av nivån stängs luckorna respektive öppnas stegvis vid en sänkning. Hela förfarandet sker helt automatiskt. De

gångar luckorna inte förmår hålla de önskade nivåerna är när tillflödet till sjön är så lågt att det inte i tillräcklig mån förmår höja nivån. Det dröjer då längre tid än önskat att få upp vattennivån till förväntad nivå. Detta gäller framförallt under nederbördsfattiga höstar när man ganska fort (på en månad) vill höja vattennivån med 60 cm. Situationen kan även uppkomma på våren när man vill ha upp vattennivån med 30 cm, men flödet fortfarande är bundet i snö och is, eller omvänt, att vårfloden var så tidig att den redan passerat. Övriga perioder på året kan dock automatluckorna upprätthålla en differentierad reglering ganska väl. Detta åskådliggörs ganska tydligt i diagram 1 som visar hur vattennivån varierar under nio olika "flödes-typår". De gröna strecken är typiska lågflödesår, de röda är typiska medelflödesår och de lila är typiska högflödesår. Den ljusblå kurvan är en tidigare framtagen kurva för reglering inom vilket vattennivån bör variera medan den svarta kurvan visar medelnivån för alla år mellan 1990 och 2018.

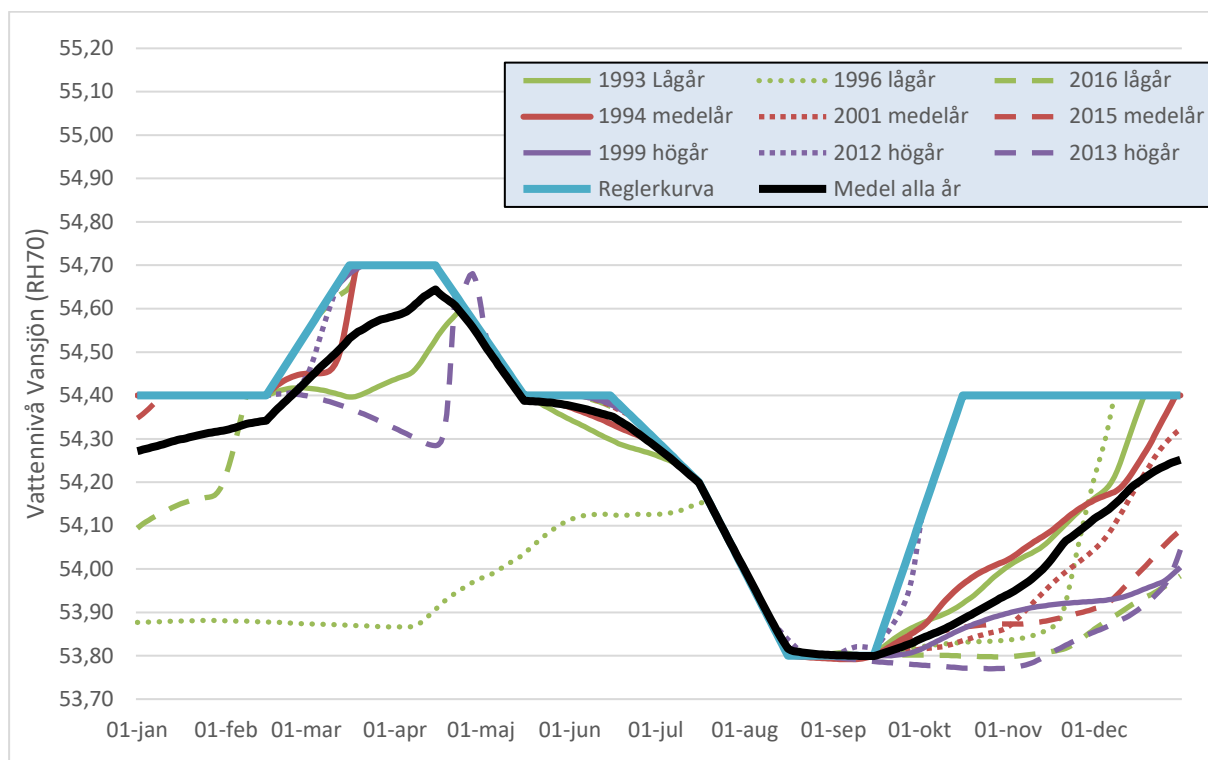


Diagram 1. Simulerade vattennivåer för olika typår med avseende på flöden under perioden 1990–2018 om en damm med automatreglering byggs enligt framtaget förslag.

I tabell 1 visas de karakteristiska värdena på utflödet och vattennivåerna för åren 1990-2018. Medelnivån över ett år ligger således på ca +54,20 under den valda perioden. Som högst skulle vattennivån stiga till +54,70 och som lägst skulle den sjunka till knappt +53,80.

Tabell 1. Karakteristiska flöden och vattennivåer om en damm med automatreglering byggs enligt framtaget förslag.

Vattennivåer (RH70)		Flöden (m ³ /s)	
HHW	54.70	HHQ	4.8
MHW	54.68	MHQ	2.3
MW	54.21	MQ	0.40
MLW	53.80	MLQ	0.03
LLW	53.77	LLQ	0.02

Något ska även nämnas om grundvattenbildning och klimatrelaterade effekter. Det är känt att främst ytliga grundvattens nivåfluktuationer kan följa vattenståndsförändringarna i närliggande ytvattenmagasin. Förloppet eller anpassningen sker snabbare när den grundvattenförande bildningen står i god hydraulisk förbindelse med ytvattenmagasinet som i exempelvis genomsläppliga jordarter. En kontroll i SGU:s Kartvisare klagör att de dominerande jordarterna i Vansjöns omedelbara närhet består av lera och morän med låg hydraulisk konduktivitet (vattengenomsläpplighet). Det är därför svårt att utifrån de simulerade vattennivåerna i diagram 1 finna tydliga belägg för att anläggande av en automatreglerad damm skulle väsentligt påverka grundvattnet i vare sig positiv eller negativ bemärkelse.

Beträffande framtida klimatiförändringar så är det nog främst riskerna med vår- och försommartorka samt att frekvensen intensiva regn förväntas öka som kan ge upphov till problem i sammanhanget. En regleringsdamm med automatluckor ger dock goda möjligheter att aktivt styra avbördningskapaciteten vid extrema höglödes- och låglödesituationer.

1.4 Miljöaspekter

För att kunna bedöma de miljömässiga och biologiska effekterna av en damm med automatreglering bör framför allt sex kriterier beaktas som direkt eller indirekt återverkar på den biologiska funktionen:

1. Upprätthålla ett högt vintervattenstånd för att minimera risk för syrebrist.
2. Eftersträva en nivå som så långt möjligt minimerar frekvensen av extremt höga vattenstånd (över cirka +54,75).
3. Eftersträva en så stor amplitud som möjligt inom de ramar som är tänkbara med hänsyn till övriga intressen i och runt sjön.
4. Eftersträva en differentierad reglering som innebär ett något högre vattenstånd under vår- och försommar jämfört med medelvattenståndet beräknat på årsbasis.
5. Skapa en passage för fisk och annan vattenanknuten fauna som fungerar under hela året eller som åtminstone inte ger sämre vandringsmöjligheter än idag.
6. Eftersträva så goda flödesförhållanden som möjligt i nedströms belägna Örsundaån för att gynna den vattenlevande faunan.

1. Högt vintervattenstånd. En automatreglerad damm är det alternativ som bäst säkerställer upprätthållande av ett högt vattenstånd under vintern. Trots detta kan det bli svårt att uppnå det önskade vattenståndet under tidig vinter under torrår (se diagram 1). Ett högt vintervattenstånd minskar risken för syrebrist vintertid, men är också kopplat till frågor om amplitud och igenväxningsproblematik. Alltför långa perioder med låga vattennivåer gynnar generellt återetablering av bladvass då denna växt behöver en torr naken markyta för att gro. Med detta i åtanke visar kurvorna i diagram 1 att risken för såväl syrebrist som igenväxning är begränsad.

2. Minimera frekvensen av extremt höga vattenstånd. Vattennivåer överstigande +54,75 har bedömts som skadliga, framförallt för närliggande bebyggelse, men också med tanke på jordbruksmark och den allmänna vägen på östra sidan om sjön. Diagram 1 visar att skadligt höga vattennivåer överstigande +54,75 ej inträffar ens under höglödesår.

3. Eftersträva stor amplitud i vattenstånd. Genom att återskapa en mera naturlig vattenregim, med stor skillnad mellan låg- och högvatten, ges goda förutsättningar för utveckling av en mer zonerad strandvegetation. En automatreglerad damm ger den bästa möjligheten att få en önskvärd amplitud i vattenstånd sett över flera år.

4. Eftersträva en differentierad reglering. Upprätthållande av ett högre vår/försommarvattenstånd jämfört med medelvattenståndet bromsar igenväxningen av undervattensvegetation, näckrosor och bladvass. Helst bör detta högre vattenstånd vara från april till mitten av juni. En automatreglerad damm ger synnerligen goda möjligheter att uppnå en differentierad reglering. Sensommarens lågvatten ökar

dessutom möjligheterna att med amfibiegående fordon bekämpa bestånden av näckrosor och/eller att nå bättre resultat vid klippning av bestånden.

5. *Skapa fri passage för vattenfaunan.* En faunapassage anläggs i form av en slitsränna i direkt anslutning till dammen. Rännans tröskel förläggs till nivån +52,6. Bedömningen är att fiskvägen kommer att fungera under hela året, även under ur hydraulisk synpunkt extrema år, då vattennivån beräknas kunna sjunka ned till strax under +53,80.

6. *Eftersträva betryggande vattenföring i Örsundaån.* De högsta flödena (MHQ & HHQ) beräknas uppgå till cirka 2,3 respektive 4,8 m³/s vilket är ca 200-250 l/s högre än för den fasta grunddammen. De lägsta flödena (MLQ & LLQ) blir däremot något lägre än för en grunddamm men å andra sidan innebär en automatreglerad damm att tillfredställande flöden nedströms kan ske över längre tid t.ex. vid extrema torrår. Medelvattenföringen (MQ = 0,40 m³/s) är densamma i båda förslagen. Allt talar ändå för att en automatreglerad damm genererar ett tillfredsställande flöde till Örsundaån vilket på sikt gynnar åns vattenlevande fauna.

1.5 Ekonomiska aspekter

Kostnaden för att bygga en damm med automatreglering skattas till totalt ca 6.5 Mkr. Mera detaljerad information ges i tabell 2 nedan.

Tabell 2. Uppskattade anläggningskostnader för förslaget med automatreglerad damm.

Moment	Enhet	Antal	à-pris	Total
Fångdammar, provisoriska förbiledningar vatten o.s.v.	st	1	200 000	200 000
Schaktning	h	100	2 000	200 000
Spont	m ²	190	3 000	570 000
Grundläggning	m ³	40	500	20 000
Betong - Form	m ²	220	2 000	440 000
Betong - Volym	m ³	65	5 000	325 000
Betong - Armering	kg	4519	50	225 940
Slitsväggar i slitsränna	st	8	35 000	280 000
Automatreglering (luckor, luckram, automatik, reglerutrustning)	st	1	2 000 000	2 000 000
Erosionsskydd	m ³	60	500	30 000
Brobana	st	1	200 000	200 000
Detaljprojektering, byggledning, projektledning mm	%	20	4 260 940	852 188
Oförutsett	%	20	5 343 128	1 068 626
Summa			6 411 754 kr	

Driftkostnaden efter färdigställande uppskattas till knappt 70 000 kr/år (tabell 3). Då det i detta fallet finns två automatluckor att ta hänsyn till blir den totala årsdriftkostnaden svårare att bedöma jämfört med grunddammsförslaget. Delar av driftkostnaden kan säkerligen genomföras ideellt för att hålla kostnaderna nere, men visst underhåll och viss tillsyn av automatluckorna bör utföras av mera kvalificerad personal. I beräkningen antas att den nya dammen blir klassad som en C-damm vilket innebär en mindre kostnad för tillsyn och besiktning.

Tabell 3. Uppskattade driftkostnader för förslaget med automatreglerad damm.

Moment	Enhet	Antal	à-pris	Total
Dammbesiktning (ca vart 6:e år)	/år	1	2 500	2 500
Tillsynsavgift klass C-damm	/år	1	6 400	6 400
Årlig kostnad för drift, tillsyn, inspektion	h	40	600	24 000
Underhåll och reinvestering	/år	1	30 000	30 000
Drift och skötsel ny bro	/år	1	5 000	5 000
Summa			67 900 kr	

Beräkningar av kostnadseffektiviteten där investeringskostnaden ställs mot t.ex. miljönytta och/eller påverkan på ekonomiska värden runt sjöarna har inte kunnat göras inom ramen för detta uppdrag. Frågan är dock viktigt för att kunna jämföra kostnadseffektiviteten i miljöåtgärder genom restaurering av befintliga sjösystem/våtmarker med andra åtgärder som t.ex. nyanläggning av våtmarker.

1 Nollalternativet

1.1 Förslaget i korthet

Förslaget innebär att nuvarande förhållanden bibehålls. Vassbältet vid sjöns utlopp lämnas orört och ingen ny damm byggs nedströms detta bälte. Förslaget medför att det stora vassbältet även i fortsättningen kommer att förbli den styrande faktorn för såväl vattennivån som flödet ur sjön.

1.2 Tekniska aspekter

Förslaget innebär att någon ny teknisk konstruktion ej kommer till stånd utan befintligt vassbälte bibehålls som styrande faktor för sjöns nivå.

1.3 Hydrologiska aspekter

Förslaget innebär att det stora vassbältet även fortsättningsvis till betydande del kommer att bestämma storleken på flödet ur Vansjön och därmed sjöns vattennivå. I diagram 1 visas avlästa vattennivåer i sjön för åren 2013, 2014, 2016, 2017 och 2018. Nivåmätningarna har gjorts från slutet av mars och till dess att isläggning skett ungefär i december. Detta förklarar avsaknaden av värden för månaderna januari-mars.

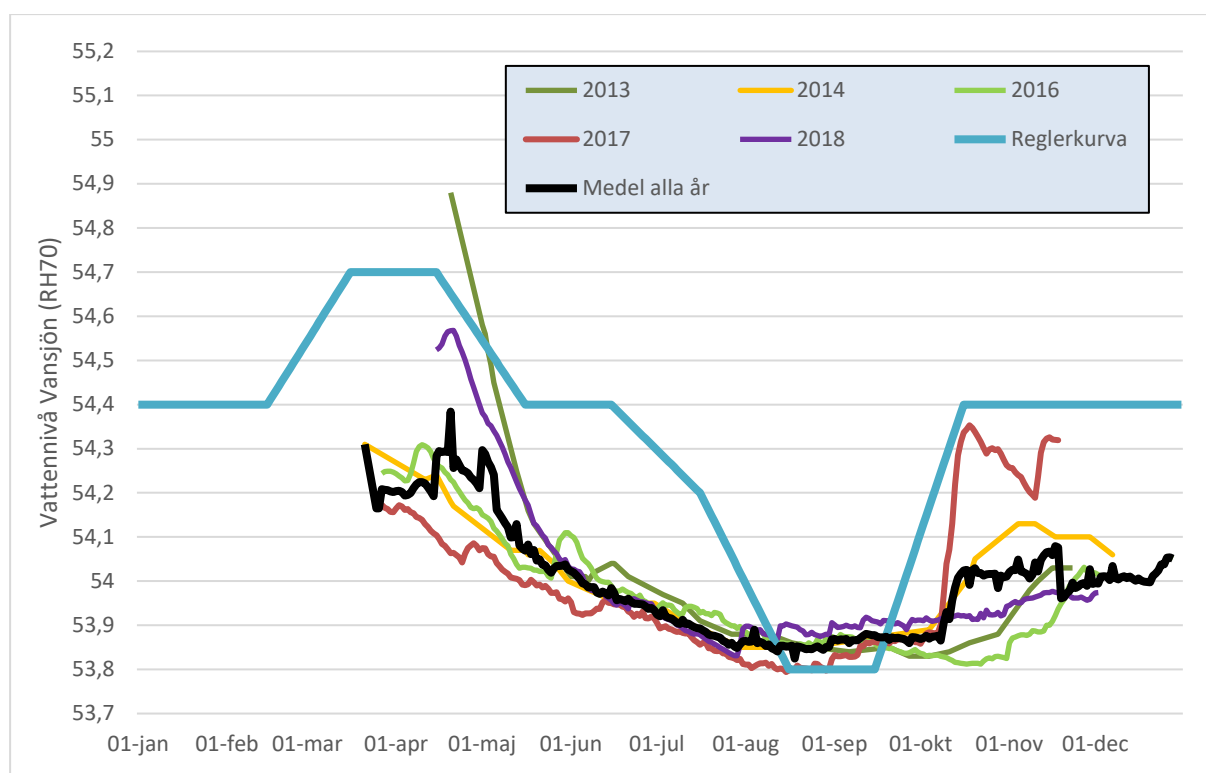


Diagram 1. Verkligt avlästa vattenytor för åren 2013 till 2018 (exkl. 2015). Källa VNVF.

Många av de senaste åren har varit påtagligt nederbördsfattiga. År 2013 hade en ordentlig vårflood men nästan alla somrar har varit tämligen torra och varma. Detta har inneburit att vattennivåerna sjunkit relativt kraftigt ganska tidigt på sommaren för att sedan ligga kvar på låga nivåer till långt in på hösten.

Beträffande grundvattenbildning kan utifrån de avlästa vattennivåerna i diagram 1 konstateras att nollalternativet med sin relativt långvariga lågvattennivå förefaller medföra större risk för påverkan på grundvattennivån än de två dammalternativen.

Beträffande framtida klimatförändringar så är det nog främst att frekvensen intensiva regn förväntas öka som kan ge upphov till problem i sammanhanget. Bibehålls vassbältet vid sjöns utlopp är inte osannolikt att detta leder till oönskade översvämningar vid extrema höglödessituationer.

1.4 Miljöaspekter

För att kunna bedöma de miljömässiga och biologiska effekterna av ett nollalternativ bör framför allt sex kriterier beaktas som direkt eller indirekt återverkar på den biologiska funktionen:

1. Upprätthålla ett högt vintervattenstånd för att minimera risk för syrebrist.
2. Eftersträva en nivå som så långt möjligt minimerar frekvensen av extremt höga vattenstånd (över cirka +54,75).
3. Eftersträva en så stor amplitud som möjligt inom de ramar som är tänkbara med hänsyn till övriga intressen i och runt sjön.
4. Eftersträva en differentierad reglering som innebär ett något högre vattenstånd under vår- och försommar jämfört med medelvattenståndet beräknat på årsbasis.
5. Skapa en passage för fisk och annan vattenanknuten fauna som fungerar under hela året eller som åtminstone inte ger sämre vandringsmöjligheter än idag.
6. Eftersträva så goda flödesförhållanden som möjligt i nedströms belägna Örsundaån för att gynna den vattenlevande faunan.

1. Högt vintervattenstånd. Det är inte bara de låga vattenstånden vintertid som kommer att fortgå i framtiden utan även låga vattennivåer under vår och höst (se diagram 1). Ett lågt vintervattenstånd ökar risken för syrebrist vintertid, men är också kopplat till frågor om amplitud och igenväxningsproblematik. Alltför långa perioder med låga vattennivåer gynnar generellt återetablering av bladvass då denna växt behöver en torr naken markyta för att gro. Mycket talar således för att problemen med såväl syrgasbrist som igenväxning kommer att kvarstå.

2. Minimera frekvensen av extremt höga vattenstånd. Vattennivåer överstigande +54,75 har bedömts som skadliga, framförallt för närliggande bebyggelse, men också med tanke på jordbruksmark och den allmänna vägen på östra sidan om sjön. Trots att diagram 1 inte visar vattennivåer under isläggningstid framgår det av diagrammet att skadligt höga nivåer över +54,75 kan inträffa under år med kraftig vårflood. Därmed föreligger uppenbar risk för negativa effekter på bebyggelse, jordbruksmark och väg.

3. Eftersträva stor amplitud i vattenstånd. Genom att återskapa en mera naturlig vattenregim, med stor skillnad mellan låg- och högvatten, ges goda förutsättningar för utveckling av en mer zonerad strandvegetation. Av diagrammet framgår att nollalternativet inte ger den eftersträvalda amplituden i vattenstånd under året. Detta innebär en fortsatt utveckling mot mera ensartade strandmiljöer; den zonerings som ger underlag för produktiva och variationsrika stränder kommer i framtiden sannolikt helt att försvinna.

4. Eftersträva en differentierad reglering. Upprätthållande av ett högre vår/försommarvattenstånd jämfört med medelvattenståndet bromsar igenväxningen av undervattensvegetation, näckrosor och bladvass. Helst bör detta högre vattenstånd vara från maj till mitten av juli. Nollalternativet medger

inte det högre vår/försommarvattenstånd som eftersträvas sett över flera år. Detta innebär med stor sannolikhet att igenväxningsproblematiken förblir en realitet även framtiden.

5. Skapa fri passage för vattenfaunan. Inga särskilda åtgärder vidtas för att underlätta fiskvandring på platsen för den tänkta dammen. Detta innebär ingen egentlig skillnad gentemot dagens situation då platsen i nuläget inte bedöms vara ett hinder för vandrande vattenfauna i vattensystemet.

6. Eftersträva betryggande vattenföring i Örsundaån. Nollalternativet innebär främst att förhållandevis låga flöden vidmakthålls under sommaren i samma utsträckning som idag, vilket är till förfång för vattenfaunan i ån och då inte minst för den rödlistade flodkräftan. Det är speciellt kritiskt under extrema torrperioder.

1.5 Ekonomiska aspekter

Förslaget innebär initialt inga kostnader då befintliga förhållanden ska bibehållas. Inga större investeringar behöver därför heller göras.

Sedimentprovtagning

I förstudien togs det sedimentprover i sjöns södra del. Totalt tre provpunkter valdes ut utifrån en kommande potentiell muddring av kanalen ut ur sjön, samt en potentiell muddring öster om ön i den södra änden av sjön (figur 1). Två provrör per provpunkt inhämtades. Sedimentproverna hämtades med en Polynex HTH sedimentprovtagare. Proverna skulle representera de eventuella muddringsmassorna. Således togs sedimentet från de två olika proverna och homogeniserades innan ett blandprov från den aktuella punkten lades i glaskärl för att sedan skickas för analys.

Proverna analyserades av ALS Laboratory group - en analys per prov för pesticider och en analys för TOC (Total Organic Carbon). Vid varje provpunkt mättes även abiotiska faktorer (icke biologiska faktorer) med en multimeter. Multimetern var av modell YSI Professionell Plus. Djupet för mätningen var cirka 0,5 meter under ytan. De faktorer som mättes var:

- Temperatur °C
- Löst syre %
- Löst syre mg/l
- Specifik konduktivitet $\mu\text{s}/\text{cm}$
- Konduktivitet ms/cm
- pH pH
- Oxidation-Reduktionspotential mV

Provtagning och analyser har utförts enligt gängse vetenskaplig praxis för denna typ av undersökning.

Analyserna kunde inte påvisa några detekterbara värden för någon av de analyserade pesticiderna. Resultatet från mätningen av abiotiska faktorer visar på ett neutralt pH (pH 7,2). Vidare påvisades låg konduktivitet, vilket innebär låga koncentrationer av lösta salter, samt god mängd löst syre i vattnet vid provtagningsstillfället. Dessa värden behöver dock jämföras med resultat från tidigare och senare provtagningsarna för att några slutsatser ska kunna dras. Samtliga analysprotokoll har bilagts nedan.



Figur 1. Karta över sedimentprovpunkterna.



Ankomstdatum **2019-04-17**
 Utfärdad **2019-05-02**

Norconsult AB
 Kristian Fossmo

Stortorget 8
 702 11 Örebro
 Sweden

Projekt **1023957**
 Bestnr **1023957**

Analys av fast prov

Er beteckning	Vansjönpes					
	1					
Provtagare	Kristian Fossmo					
Labnummer	O11130688					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	13.0	0.81	%	1	1	STGR
2-hydroxiterbutylazin-desetyl	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
2-hydroxisimazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
3-hydroxikarbofuran	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
6-klornikotinsyra	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
acetamiprid	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
acetoklor	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
alaklor	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
aldikarb	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
aldikarbsulfon	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
aldikarbsulfoxid	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
ametryn	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
atrazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
azoxistrobin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
boskalid	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
cyanazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
cyprokonazol	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
desetylatrazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
desetylterbutylazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
desisopropylatrazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
desmetryn	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
diazinon	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
difenakum	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
diflufenikan	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
diklorvos	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
dikrotofos	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
dimetoat	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
dimoxistrobin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
diuron	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
epoxikonazol	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fenoxikarb	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fipronil	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fipronilsulfon	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fluazifop	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fonofos	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
forat	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR



Er beteckning	Vansjönpes 1					
Provtagare	Kristian Fossmo					
Labnummer	O11130688					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
fosalon	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fosfamidon (e+z)	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fosmet	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fosmetoxon	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
hexazinon	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
2-hydroxiatrazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
hydroxiterbutylazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
imidaklopid	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
imidaklopid olefin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
imidaklopid urea	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
indoxakarb	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
isoproturon	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
isoproturon-desmetyl	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
isoproturon-monodesmetyl	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
kadusafos	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
karbaryl	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
karbendazim	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
karbofuran	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
klomazon	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
klorfenvinfos	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
kloridazon	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
kloridazon-desfenyl	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
kloridazon-metyldesfenyl	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
klorpyrifos	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
klorsulfuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
klortoluron	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
klotianidin	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
kresoxim-metyl	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
linuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
malaixon	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
malation	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metamitron	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metazaklor	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metidation	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metiokarb	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metiokarbsulfon	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metiokarbsulfoxid	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metkonazol	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metolaklor (isomerer)	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metomyl	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metomyl oxim	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metribuzin	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
oxamyl	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
pendimetalin	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
petoxamid	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
pirimikarb	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
prokloraz	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR



Er beteckning	Vansjönpes 1					
Provtagare	Kristian Fossmo					
Labnummer	O11130688					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
prometon	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
prometryn	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
propazin	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
propikonazol	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
propoxur	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
pyrimetanol	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
sebutylazin	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
simazin	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
simetryn	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
tebukonazol	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
terbutryn	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
terbutylazin	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
tiaklopid	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
tiametoxam	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR



Er beteckning	Vansjönepes 2					
Provtagare	Kristian Fossmo					
Labnummer	O11130689					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	11.9	0.74	%	1	1	STGR
2-hydroxiterbutylazin-desetyl	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
2-hydroxisimazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
3-hydroxikarbofuran	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
6-klornikotinsyra	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
acetamiprid	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
acetoklor	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
alaklor	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
aldikarb	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
aldikarbsulfon	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
aldikarbsulfoxid	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
ametryn	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
atrazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
azoxistrobin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
boskalid	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
cyanazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
cyprokonazol	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
desetylatrazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
desetylterbutylazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
desisopropylatrazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
desmetryn	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
diazinon	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
difenakum	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
diflufenikan	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
diklorvos	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
dikrotofos	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
dimetoat	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
dimoxistrobin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
diuron	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
epoxikonazol	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fenoxikarb	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fipronil	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fipronilsulfon	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fluazifop	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fonofos	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
forat	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fosalon	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fosfamidon (e+z)	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fosmet	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fosmetoxon	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
hexazinon	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
2-hydroxiatrazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
hydroxiterbutylazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
imidaklopid	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
imidaklopid olefin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
imidaklopid urea	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
indoxakarb	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
isoproturon	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR



Er beteckning	Vansjönpes					
	2					
Provtagare	Kristian Fossmo					
Labnummer	O11130689					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
isoproturon-desmetyl	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
isoproturon-monodesmetyl	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
kadusafos	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
karbaryl	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
karbendazim	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
karbofuran	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
klomazon	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
klorfenvinfos	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
kloridazon	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
kloridazon-desfenyl	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
kloridazon-metyldesfenyl	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
klorpyrifos	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
klorsulfuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
klortoluron	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
klotianidin	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
kresoxim-metyl	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
linuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
malaaxon	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
malation	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metamitron	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metazaklor	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metidation	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metiokarb	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metiokarbsulfon	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metiokarbsulfoxid	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metkonazol	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metolaklor (isomerer)	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metomyl	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metomyl oxim	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metribuzin	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
oxamyl	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
pendimetalin	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
petoxamid	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
pirimikarb	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
prokloraz	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
prometon	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
prometryn	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
propazin	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
propikonazol	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
propoxur	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
pyrimetamil	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
sebutylazin	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
simazin	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
simetryn	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
tebukonazol	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
terbutryn	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
terbutylazin	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR



Er beteckning	Vansjönpes 2					
Provtagare	Kristian Fossmo					
Labnummer	O11130689					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
tiaklopid	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
tiametoxam	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR



Er beteckning	Vansjönpes 3					
Provtagare	Kristian Fossmo					
Labnummer	O11130690					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	9.46	0.60	%	1	1	STGR
2-hydroxiterbutylazin-desetyl	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
2-hydroxisimazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
3-hydroxikarbofuran	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
6-klornikotinsyra	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
acetamidrid	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
acetoklor	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
alaklor	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
aldikarb	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
aldikarbsulfon	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
aldikarbsulfoxid	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
ametryn	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
atrazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
azoxistrobin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
boskalid	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
cyanazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
cyprokonazol	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
desetylatrazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
desetylterbutylazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
desisopropylatrazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
desmetryn	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
diazinon	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
difenakum	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
diflufenikan	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
diklorvos	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
dikrotofos	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
dimetoat	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
dimoxistrobin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
diuron	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
epoxikonazol	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fenoxikarb	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fipronil	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fipronilsulfon	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fluazifop	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fonofos	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
forat	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fosalon	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fosfamidon (e+z)	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fosmet	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
fosmetoxon	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
hexazinon	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
2-hydroxiatrazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
hydroxiterbutylazin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
imidaklopid	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
imidaklopid olefin	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
imidaklopid urea	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
indoxakarb	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
isoproturon	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR



Er beteckning	Vansjönpes					
	3					
Provtagare	Kristian Fossmo					
Labnummer	O11130690					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
isoproturon-desmetyl	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
isoproturon-monodesmetyl	<0.010		mg/kg TS	1	1	STGR
kadusafos	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
karbaryl	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
karbendazim	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
karbofuran	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
klomazon	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
klorfenvinfos	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
kloridazon	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
kloridazon-desfenyl	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
kloridazon-metyldesfenyl	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
klorpyrifos	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
klorsulfuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
klortoluron	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
klotianidin	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
kresoxim-metyl	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
linuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
malaaxon	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
malation	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metamitron	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metazaklor	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metidation	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metiokarb	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metiokarbsulfon	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metiokarbsulfoxid	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metkonazol	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metolaklor (isomerer)	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metomyl	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metomyl oxim	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
metribuzin	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
oxamyl	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
pendimetalin	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
petoxamid	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
pirimikarb	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
prokloraz	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
prometon	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
prometryn	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
propazin	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
propikonazol	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
propoxur	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
pyrimetanil	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
sebutylazin	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
simazin	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
simetryn	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
tebukonazol	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
terbutryn	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
terbutylazin	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR



Er beteckning	Vansjönpes					
	3					
Provtagare	Kristian Fossmo					
Labnummer	O11130690					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
tiaklopid	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR
tiametoxam	<0.010		mg/kg TS	2	1	STGR



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Paket OJ-3C. Del 1 Bestämning av pesticider enligt CSN EN 15637 och US EPA 1694. Mätning utförs med LC-MS/MS. Rev 2018-10-26
2	Paket OJ-3C. Del 2 Bestämning av pesticider enligt CSN EN 15637 och US EPA 1694. Mätning utförs med LC-MS/MS. Rev 2018-10-26

	Godkännare
STGR	Sture Grägg

	Utf ¹
1	För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 01 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



Ankomstdatum **2019-04-17**
Utfärdad **2019-04-26**

Norconsult AB
Kristian Fossmo

Stortorget 8
702 11 Örebro
Sweden

Projekt **1023957**
Bestnr **1023957**

Analys av fast prov

Er beteckning	VansjönTOC1					
Provtagare	Kristian Fossmo					
Labnummer	O11130691					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	14.4	0.90	%	1	1	HESE
TOC	9.35	1.87	% av TS	1	1	HESE

Er beteckning	VansjönTOC2					
Provtagare	Kristian Fossmo					
Labnummer	O11130692					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	11.8	0.74	%	1	1	HESE
TOC	10.9	2.18	% av TS	1	1	HESE

Er beteckning	VansjönTOC3					
Provtagare	Kristian Fossmo					
Labnummer	O11130693					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	8.94	0.57	%	1	1	HESE
TOC	21.7	4.35	% av TS	1	1	HESE



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	Bestämning av TOC enligt direkt metod; CSN EN 13137 och CSN ISO 10694. Rev 2019-03-11

Godkännare	
HESE	Hedvig von Seth

Utf ¹	
1	För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 01 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskriften från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).