

# REJEKTVATTEN FRÅN AVSALTNINGSANLÄGGNING



ecoloop

## Rejektvatten från avsaltningsanläggning

Kompletterande del till tidigare utredning kring  
vattenförsörjning Häverö-Bergby 6:4 samt Vesterkulla  
S:2, Norrtälje kommun

Datum: 2024-12-12

Författare: Marie Albinsson, Joakim Fyhr, Ecoloop AB

Uppdragsgivare: Karlsviken Fastighets AB

c/o: Peter Hermelin, Hermelin & Palmstierna Arkitekter AB

Projektnummer: BERG2326

Ecoloop initierar och driver utveckling kopplad till samhällets resursflöden – vatten, material och energi. Vår vision är ett samhälle med försörjningssystem som bevarar och återskapar resurser.

Ecoloop AB

Ringvägen 100, 118 60 Stockholm

[www.ecoloop.se](http://www.ecoloop.se)

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND .....	3
2	EVENTUELL PÅVERKAN FRÅN REJEKTVATTNET.....	3
3	ÅTERVINNINGSGRAD OCH VOLYM REJEKTVATTEN .....	4
4	RECIPIENTEN.....	4
5	ATT TÄNKA PÅ VID PLACERING.....	7
6	REFERENSER .....	8

## ORDLISTA

**Avsaltat vatten:** vatten där orenheter, salter och mineraler från brack- och/eller saltvatten avlägsnats. Består främst av vattenmolekyler samt små mängder monovalenta joner som klorid och natrium.

**Brackvatten:** vatten med högre salinitet än sötvatten, men lägre salinitet än saltvatten. Vanligtvis en salthalt mellan 0,5–30 ‰.

**Rejekt:** vattenström efter avsaltningsprocess innehållande bland annat koncentrerade mineraler, metaller och organiskt material. Leds vanligtvis direkt tillbaka till recipienten. Ett annat namn är koncentrat.

## 1 BAKGRUND

Som en del av underlaget till planbeskrivningen för del av fastigheten Häverö-Bergby 6:4 samt Vesterkulla S:2 Häverö-Edebo-Singö församling har Ecoloop genomfört en utredning om att komplettera befintlig brunn med avsaltat brackvatten (2024-09-02). Vatteninfo har även genomfört en kompletterande utredning inklusive en provpumpning (2024-10-03).

Baserat på utredningarna är förslaget i planbeskrivningen att brunnsvattnet kompletteras med avsaltat brackvatten. För att komplettera behovet upp till det dimensionerande maxflödet 67 kubikmeter per dygn föreslås en avsaltningsanläggning med en kapacitet på minst 50 kubikmeter per dygn.

I Ecoloops utredning står det att rejektet från avsaltningsanläggningen ska ledas tillbaka till recipient. Utsläppspunkten för rejektvatten bör därför ligga så att koncentratet inte påverkar intaget eller annan känslig miljö, gärna nedströms från råvattenintaget och några meter ut i viken så att vattnet blandas väl. Mer exakta beräkningar för lokalisering av intags- och utsläppspunkter behöver dock göras utifrån exempelvis anläggningens storlek och vattnets omsättning.

## 2 EVENTUELL PÅVERKAN FRÅN REJEKTVATTNET

Även om antalet avsaltningsanläggningar ökar i Sverige är kunskapsnivån om tekniken och eventuell miljöpåverkan begränsad. Detta beror delvis på att mindre anläggningar inte omfattas av anmälningsplikt. En större anläggning som producerar mer än 10 m<sup>3</sup> per dygn eller använder dricksvattnet inom livsmedelsverksamhet måste anmälas till kommunens livsmedelstillsyn.

Ett examensarbete som har beskrivit tekniken om och kunskapsläget kring avsaltningsanläggningar är: *Småskalig avsaltningsanläggning - En studie av kommuners kunskap och bedömning av möjligheter och risker*, Joakim Fyhr.

I examensarbetet beskrivs att vid omvänd osmos är återvinningsgraden 65–85% för brackvatten (40–60% för havsvatten). Återvinningsgraden påverkar också volymen koncentrat, där koncentratet vanligtvis utgör cirka 40–60% av råvattnet vid avsaltningsanläggning av havsvatten och 15–35% vid avsaltningsanläggning av brackvatten.

En högre återvinningsgrad resulterar i en mindre koncentratvolym, men det producerade koncentratet har då en högre koncentration (Soliman et al., 2021). Det innebär att koncentratets salinitet är ungefär dubbelt så hög som råvattnets salinitet vid avsaltningsanläggning av havsvatten och upp till fyra gånger så hög vid avsaltningsanläggning av brackvatten (Zarzo, 2018).

Examensarbetet tar även upp potentiell miljöpåverkan från avsaltningsanläggningar. Det problem som framförallt lyfts är koncentratets påverkan på lokala ekosystem längs kuststräckor.

Koncentratet har vanligtvis högre densitet än råvattnet (Petersen et al., 2018). Det gör att det sjunker och sprids över havsbotten, vilket kan skada stenohalina, bentiska ekosystem (Abessi, 2018). Studier visar dock att påverkan varierar och är vanligtvis inte särskilt märkbar i den bentiska zonen (Loutatidou et al., 2017).

Från intervjuer i examensarbetet beskrivs det att det kan finnas en risk att koncentratet har en negativ effekt på vattenlevande organismer i grunda trösklade havsvikar.

### 3 ÅTERVINNINGSGRAD OCH VOLYM REJEKTVATTEN

I planförslaget antas en avsaltningsanläggning med kapacitet på 50 m<sup>3</sup> per dygn. Detta är mängden permeat, dvs dricksvatten som ska kunna produceras. Utifrån ovanstående att återvinningsgraden är 65–85% vid avsaltning av brackvatten betyder det att det är mellan cirka 59–77 m<sup>3</sup> vatten per dygn som kan tas upp från recipienten. Mängden rejekt kan därför variera (beroende på återvinningsgrad) mellan 9–27 m<sup>3</sup> per dygn.

Detta är dock vid högsta beräknade produktionen. Om 15 m<sup>3</sup> koncentrat antas per dygn skulle det på ett år motsvara:

$$15 \text{ m}^3 * 365 = 5475 \text{ m}^3.$$

### 4 RECIPIENTEN

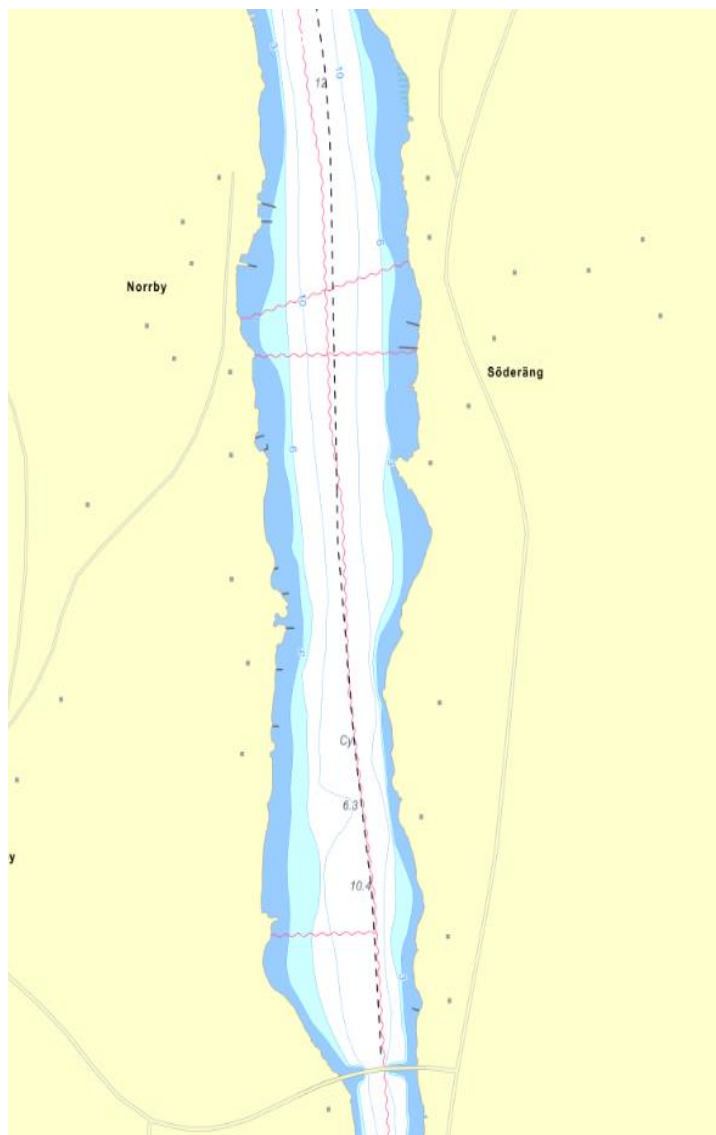
Den planerade utsläppspunkten är i Ortalaviken. I planbeskrivningen finns det beskrivet vart avsaltningsanläggningen är tänkt att placeras.



Figur 19. Del 2 vatten- och avloppsanläggning på Bergby 6:1, Bergby 6:2, Bergby 6:4, Bergby 6:178, Bergby 6:179 och Bergby 6:180.

Figur 1. Figur 19 från planbeskrivningen över tänkt placering för pumphuset.

Enligt sjökort är Ortalaviken ungefär 10 m djup mitt i viken, och på vissa ställen ännu djupare. På sjökorten syns det även en gradient på 3 och 6 meters djup (skippo.se). Vid tänkt utsläppspunkt är viken 350 m bred (Google Maps).



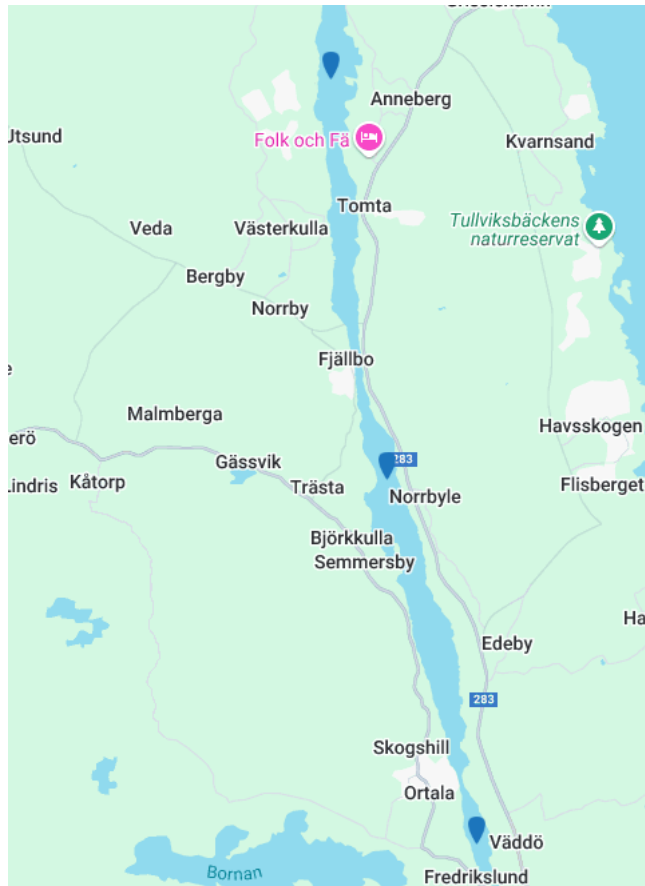
Figur 2 & 3. Sjökort från Skippo.se. Till vänster visas Ortalaviken från Trästabron till Ornöfjärden. Till höger en inzoomad bild från Trästabron till Norrby.

Ortalavikens status har bedömts i kommunala recipientkontrollen och miljöövervakningen för sjöar, vattendrag och kustområden (Vattenmiljön i Norrtälje kommun 2023). Som en del av det har bottenfaunan undersökts samt provtagning genomförts.

Provtagningsplatsen i Ortala är belägen cirka 200 m norr om Rumpudden, Älmsta. Bottensubstratet i Ortalaviken utgörs av svartgrå gyttjelera. Faunan i Ortalaviken var endast fjädermygglarver. Syrgasförhållanden i Ortalaviken varierar och vid bottenvatten uppvisades tidvis syrgashalter nära noll.

Provtagningsplatsen ligger cirka 8 km söder om planområdet.

Svealands kustvattenvårdsförbund har tre mätstationer i Ortalaviken. De tre mätstationerna visas i Figur 4 nedan. De två nordligaste mätstationerna är på 13 meters djup och den sydligaste på 9 m.



Figur 4. Svealands kustvattenvårdsförbunds mätstationer i Ortalaviken

Från dessa mätstationer finns det data över bland annat salthalt och syrgasförhållanden. I datan går det att se en tydlig skillnad mellan botten och ytvatten. På botten är det en högre salthalt och lägre syrgashalter. Detta tyder på att det är bättre omsättning i det ytliga vattnet.

Det är svårt att hitta några uppgifter om vattenrörelsen i Ortalaviken. Avrinningsområdet till Ortalaviken är 59 km<sup>2</sup> vilket bidrar med ett tillflöde ([viss.lansstyrelsen.se](http://viss.lansstyrelsen.se))

$$= 59\,000\,000\text{ m}^2$$

Med för årsnederbörd = 500 mm/år (1 mm= 1 l per m<sup>2</sup>)

$$= 59\,000\,000 * 500 = 29\,500\,000\,000\text{ l (}29\,500\,000\text{ m}^3\text{)}$$

Vid en uppskattning att cirka 45 % är ytavrinning (ett medel av 30–60%, SMHI)

$$= 29\,500\,000\text{ m}^3 * 0,45 = 13\,275\,000\text{ m}^3$$

## 5 ATT TÄNKA PÅ VID PLACERING

Ett antaget utsläpp av  $15 \text{ m}^3$  koncentrat per dygn kommer snabbt att spädas ut i vattenmassan. Vid ett antagande om att spridningen är  $50 * 50 \text{ m}$ , samt  $5 \text{ m}$  djupt utgör det  $0,12\%$  av vattenmassan:

$$\text{Volym: } 50 * 50 * 5 = 12\,500 \text{ m}^3$$

$$15 \text{ m}^3 / 12\,500 \text{ m}^3 = 0,12 \%$$

I praktiken bör spridningen vara ännu större då viken inte är ett avgränsat område.

Även om rejektet har fyra gånger högre saltkoncentration än vid intaget kommer det snabbt att spädas ut. Det tillförs inte mer salt än det som togs upp i samband med intaget.

För att optimera spridningen bör utloppet inte placeras för nära stranden då det är grundare där. Det finns inget skyddat område vid den aktuella platsen och enligt de undersökningar som finns söderut i viken består botten av gyttjelera. Faunan var endast fjädermyggselarver. Det finns en naturlig omsättning på vatten genom nederbörd, och även om det är svårt att hitta exakta uppgifter om omsättning kommer det inte att vara helt stillastående vatten i denna typ av vik. Det är även fritt flöde och inga instängda delar i viken.



## 6 REFERENSER

Abessi, O. (2018). Brine Disposal and Management—Planning, Design, and Implementation. I V. G. Gude (Red.), Sustainable Desalination Handbook (ss. 259-303). Butterworth Heinemann. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809240-8.00007-1>

Loutatidou, S., Mavukkandy, M. O., Chakraborty, S., & Arafat, H. A. (2017). Introduction: What is Sustainable Desalination? I H. A. Arafat (Red.), Desalination Sustainability (ss. 1-30). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809791-5.00001-8>

Småskalig avsaltning - En studie av kommuners kunskap och bedömning av möjligheter och risker, Joakim Fyhr

Soliman, M. N., Guen, F. Z., Ahmed, S. A., Saleem, H., Khalil, M. J., & Zaidi, S. J. (2021). Energy consumption and environmental impact assessment of desalination plants and brine disposal strategies. Process Safety and Environmental Protection, 147, 589-608. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.psep.2020.12.038>

Petersen, K. L., Frank, H., Paytan, A., & Bar-Zeev, E. (2018). Impacts of Seawater Desalination on Coastal Environments. I V. G. Gude (Red.), Sustainable Desalination Handbook (ss. 437-463). Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809240-8.00011-3>

Vattenmiljön i Norrtälje kommun 2023. Kommunal recipientkontrollen och miljöövervakningen för sjöar, vattendrag och kustområden

Zarzo, D. (2018). Beneficial uses and valorization of reverse osmosis brines. I V. G. Gude (Red.), Emerging Technologies for Sustainable Desalination Handbook (ss. 365- 397). Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815818-0.00011-4>

### Kartor:

**VISS, Vatteninformationssystem Sverige** [Kartor](#)

[Skippo - upplev mer av livet på sjön - www.skippo.se](#)

Google. u.å.a. *Google Maps Stockholm, Sverige.*

<https://www.google.com/maps/@60.0573866,18.754724,704m/data=!3m1!1e3?entry=ttu>

### Övriga underlag

[Avrinningen i Sverige | SMHI](#)

Svealands kustvattenvårdsförbunds mätstationer: Ortalaviken

<https://www.svealandskusten.se/#/station/U16b%20Ortalaviken/1200/data>



Ecoloop AB  
Ringvägen 100  
118 60 Stockholm  
[www.ecoloop.se](http://www.ecoloop.se)

# ecoloop