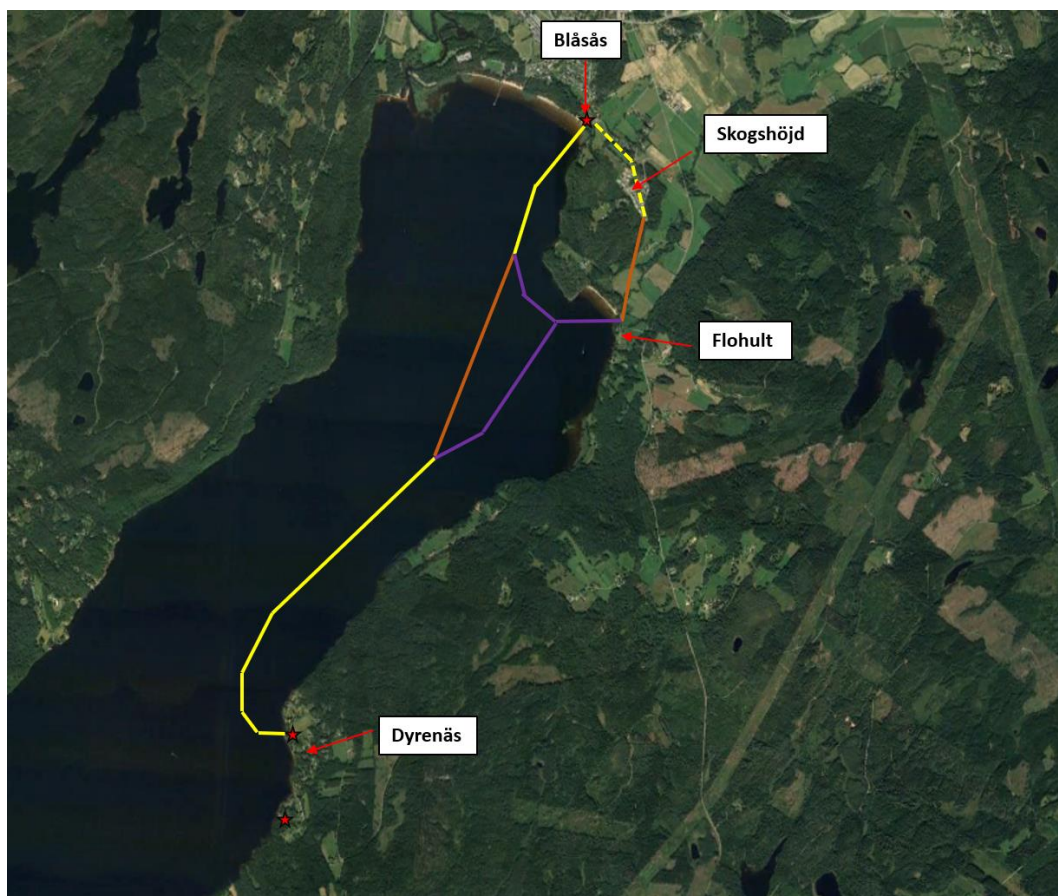


## PM, BEDÖMNING AV PÅVERKAN PÅ MILJÖKVALITETSNORMER, SJÖN LYGNERN

### Syfte

Syftet med detta dokument är att utreda eventuell påverkan på miljökvalitetsnormer för sjön Lygnern till följd av en utbyggnad av nya sjöledning för avloppsvatten och dricksvatten för att ansluta cirka 100 boenden till avloppsnetet. Detta behövs för ansökan om vattenverksamhet för sjöledningen.

Området som berörs ligger på nordöstra delen av sjön (Figur 1), och har idag enskilda avlopp av varierande standard. Lygnern har flera kvaliteter för natur och friluftsliv och är dricksvattentäkt för Kungsbacka kommun samt potentiell reservvattentäkt för Göteborgsregionen. Att minska belastningen från enskilda avlopp är därför angeläget.



Figur 1. Ledningsträckning för planerade avloppsledningar i sjön Lygnern (gul och orange linje, osträckad).

WSP Environmental Sverige  
201 25 Malmö  
Besök: Jungmansgatan 10

T: +46 10 7225000  
WSP Sverige AB  
Org. nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
wsp.com

## Beskrivning av vattenförekomst

Sjön Lygnern (MS\_CD: WA77847215) ligger i båda Marks och Kungsbacka kommun i Hallands och Västra Götalands län och är belägen på 15 m höjd med en area av 31,5 km<sup>2</sup>. Sjön ligger inom huvudavrinningsområdet Rolfsån (SE106000) och delavrinningsområdet Utloppet av Lygnern (SE637313-339877). Enligt SMHI Vattenwebb är medeldjupet i sjön 29,2 m, maxdjupet 52 m, och omsättningstiden 2,67 år. Sjön har en volym 911 580 000 m<sup>3</sup> (SMHI sjödjup, 2009).

Total vattenföring (MQ, total stationskorrigerad vattenföring) för delavrinningsområdet Utloppet av Lygnern mellan 2004–2020 var i snitt 11,8 m<sup>3</sup>/s, och det förekommer ett lägsta flöde av 8,4 m<sup>3</sup>/s (årsvärden) (SMHI Vattenwebb). Total fosfortransport för delavrinningsområdet var i snitt 2619 kg/år mellan 2004–2020 (SMHI Vattenwebb). Sjön däms upp av randmoränen Fjärås bräcka i sydväst.

## Miljö kvalitetsnormer för sjön Lygnern

Enligt VISS har Lygnern i dagläget följande status:

Statusklassning	Status
Ekologisk status	God
Kemisk status	Uppnår ej god
Tillkomst/härkomst	Naturlig

Vattenförekomstens kemiska status "uppnår ej god" status på grund av två prioriterade ämnen, men utöver dessa ämnen har sjön en god kemisk status. För kvicksilver och bromerade difenyleter (PBDE) finns ett nationellt problem med förhöjda halter av dessa ämnen som främst beror på luftdeposition. Dock är statusen god för samtliga övriga ämnen: atrazin, simazin, bly och blyföreningar, kadmium och kadmiumföreningar, nickel och nickelföreningar, dioxin och dioxinlika föreningar, och PFOS och dess derivater (Tabell 1). Lygnern har god eller hög status för samtliga parametrar inom kategorin "Ekologisk status" (Biologisk, fysikalisk-kemisk, hydromorfologi) (VISS 2021).

För sjön Lygnern anges totalfosforhalter av 4,9 µg/l (VISS, medelvärde av 11 prover mellan 2010–2012), vilket motsvarar klassningen "hög", och referensvärdet är beräknat till 8 µg/l, vilket motsvarar halten fosfor i ett för vattenförekomsten opåverkat tillstånd. Av SMHI Vattenwebb anges en totalfosforhalt av 7,0 µg/l (årsmedelvärde, 2004–2020), vilket ligger närmare referensvärdet än halten från VISS men ändå i statusen "god" och under referensvärdet.

Tabell 1 Ekologisk och kemisk status av sjön Lygnern baserad på resultat från VISS (2021).

EKOLOGISK STATUS		Klassificering
<b>Biologisk</b>	Växtplankton	God
	- Totalbiomassa	Hög
	- Artantal för växtplankton	God
<b>Fysikalisk-kemisk</b>	Näringsämnen	Hög
	Ljusförhållanden	Hög
	Försurning	God
	Särskilt förorenande ämnen	God
	- Krom	God
	- Bentazon	God
	- Diklorprop	God
	- Glyfosat	God
	- Icke-dioxinlika PCBer (28,52,101,138,153,180)	God
	- MCPA	God
	- Summan av CAS_16484-77-8 och CAS_7085-19-0	God
	- Metribuzin	God
	- Metsulfuronmetyl	God
<b>Hydromorfologi</b>	Konnektivitet i sjöar	God
	- Längsgående konnektivitet i sjöar	God
	Morfologiskt tillstånd i sjöar	God
	- Närområdet runt sjöar	God
	- Svämplanets strukturer och funktion runt sjöar	God
<b>KEMISK STATUS</b>	Prioriterade ämnen	Uppnår ej god
	- Atrazin	God
	- Simazin	God
	- Bromerad difenyleter	Uppnår ej god
	- Bly och blyföreningar	God
	- Kadmium och kadmiumföreningar	God
	- Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god
	- Nickel och nickelföreningar	God
	- Dioxiner och dioxinlika föreningar	God
	- PFOS - Perfluoroktansulfonsyra och dess derivater	God

## Påverkan från sjöledningen

### Scenarion för förorening

Avloppsvattnet ska ledas i sjöledning från området Dyrenäs till en pumpstation i Blåsås, Sätilla, där avloppsvattnet ska vidarebefordras till Skene reningsverk. Det beräknas att Dyrenäs kommer att ha 100 boenden i framtiden (idag har området 75 boenden), vilket innebär ett flöde av ca 47 m<sup>3</sup>/dygn hushållsspillvatten (inget industriellt avloppsvatten tillkommer).

Tre scenarion redas ut här för att bedöma avloppsledningens eventuella påverkan på MKN på sjön Lygnern, där samtliga baseras på konservativa beräkningarna (dvs. scenarion med låg sannolikhet).

**Scenario 1: Mindre läckage**, där 1% av avloppsledningens dygnsflöde (47 m<sup>3</sup>/d) skulle läcka ut konstant i Lygnern.

**Scenario 2: Haveri ledningsbrott**, där 25 % av avloppsvolymen i ledningen skulle släppas ut i Lygnern med en volym på 15,9 m<sup>3</sup> under ett dygns tid. Detta beräknas kunna inträffa högst 1 gång per 11-50:e år.

**Scenario 3: Katastrofbreddning Dyrenäs**, där ett dygns avloppsproduktion skulle släppas ut i Lygnern med en volym på 47 m<sup>3</sup>/d under ett dygns tid. Detta beräknas kunna inträffa högst 1 gång per 11-50:e år.

För att bedöma påverkan av dessa tre scenarion på sjön tas allmänna halter av föroreningar för orenat avloppsvatten (hushållsspillvatten) (Naturvårdsverket och Svenskt Vatten, 2013). Då halten av metaller i hushållsspillvatten är försumbart används bara halter för näringsämnen för att utföra beräkningarna. Status av sjöar för näringsämnen baseras dock bara på totalfosfor, och därför diskuteras huvudsakligen fosfor här (dock utförs beräkningarna även för kväve och BOD7). Effekten av syreförbrukande ämnen (BOD7) diskuteras också.

### Föroreningsbelastning

Utförda beräkningar av sjöledningens föroreningspåverkan för de tre scenarion redovisas i Tabell 2.

Av dessa tre scenarion pågår scenario 1 (mindre läckage) konstant och orsakar ett utsläpp av 1,2 kg/år totalfosfor, medan scenarion 2 (ledningsbrott) och 3 (katastrofbreddning) pågår under ett dygn och orsakar ett utsläpp av 0,11 kg/dygn och 0,33 kg/dygn totalfosfor, respektive. Av de tre scenarion släpper ut scenario 1 störst mängd fosfor till sjön trots dess låga föroreningsflödet eftersom detta scenario sker året runt, medan de större föroreningsflöden i scenario 2 och 3 är tidsbegränsat till ett dygn och har därför lägre mängd utsläpp till sjön.

Lygnerns belastning gällande totalfosforhalt beräknas förändras på ett så litet nivå i de tre föroreningsscenarion att skillnaden inte går att mäta (Tabell 2). Detta är på grund av sjöns storlek och den lilla volymen av avloppsvatten som ska transporteras i sjöledningen. Lygnerns totalfosforhalt idag är 7,064 µg/l (Tabell 2, SMHI Vattenwebb, 2021) som beräknas öka minimalt med 0,0032 µg/l i scenario 1. En ännu lägre ökning beräknas ske i scenario 2 eller 3. För att statusen ska sänkas från "hög" till "god" (baserad på totalfosfors ekologiska kvoten) i sjön skulle halten behöva öka till 11,5 µg/l, vilket är extremt osannolikt i jämförelse med den ovannämnde beräknade ökningen.

Tabell 2: De tre läckage scenarion för planerade sjöledningen och deras utsläpp (kg/år) till Lygnern, och hur de påverkar halten av totalfosfor i sjön (µg/l). Lygnerns totala årliga vattenföring motsvarar 11758 l/s, och totala årliga fosfortransporten motsvarar 2619 kg/år (SMHI Vattenwebb, 2021), vilka används som bas för nuvarande och framtida halterna i Lygnern. OBS: Scenario 1 har en annan tidsenhet än Scenario 2 och 3. Halter av näringsämnen för orenat avloppsvatten är tagna från Naturvårdsverket och Svenskt Vatten, Formulering av villkor och krav för utsläpp från avloppsreningsverk – vägledning, 2013.

		<b>Avloppsvatten</b>				
		<b>Mängder</b>				
		Scenario 1 (liten läcka, hela året)	Scenario 2 (stor läcka, 1 dygn)	Scenario 3 (totalhaveri, 1 dygn)		
Scenarions flöde	m <sup>3</sup> /dygn	0.47	15.9	47		
	l/s	0.0054	0.18	0.54		
		<b>Halter för orenat avloppsvatten</b>				
Ämne	µg/l	kg/år	kg/dygn	kg/dygn		
Fosfor total	P-tot 7000	1.2	0.111	0.33		
Kväve total	N-tot 47500	8.1	0.76	2.23		
Biol. oxyg. demand	BOD7 300000	51	4.8	14		
		<b>Halter i sjön Lygnern</b>				
		idag, ingen sjöledning	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Ökning, Scenario 1
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Fosfor total	P-tot 7.064	7.064	7.067	7.064	7.065	0.0032

Den långsiktiga påverkan bedöms bli mycket liten och kommer inte ändra statusen i sjön. Vid ett akut utsläpp så kan halterna av näringsämnen bli högre under ett kort tag i en liten andel av sjön. Till exempel, om scenario 3 (katastrofbreddning av hushållsspillvatten från ledningen) med halten 7000 µg/l ska ligga under VISS referensvärdet 8 µg/l behövs en utspädning på cirka 875 gånger. Med en utsläppsvolym av 47 m<sup>3</sup>/dygn i scenario 3 motsvarar detta en sjövattnenvolym av 41 125 m<sup>3</sup> för att späda ut läckagen. I en kustnära del av sjön med exempelvis medeldjup av 5 m motsvarar denna volym en fyrkant med sidor av 91 m längd, eller vid 2.5 m medeldjup med sidor av 128 m längd. Detta betyder att om en katastrofbreddning av sjöledningen skulle hända nära land skulle en fyrkant med sidor av cirka 90–130 m längd påverkas mer akut (detta motsvarar 0,03% respektive 0,05% av sjöns yta), dock denna del påverkas även under en kort tid. Sammantaget skulle den ekologin inte påverkas under denna korta period.

För syreförbrukande ämnen (BOD7) så släppas det ut som mest 51 kg över ett år (scenario 1). Syrehalten i Lygnern ligger på cirka 9,1 mg/l och TOC har halten 6,1 mg/l i Lygnern (2017–2019) vilket är syrerikt vatten och låg TOC halt (Lygnern vattenråd, 2021). Utsläppet skulle sänka syrenivån med 0,14 µg/l, vilket är försumbart i jämförelse med sjöns höga syrehalt. Sjön har syrerikt vatten och utsläppet är för litet för en påverkan på syrgasförhållanden ska kunna ske.

## Sammanfattning

För planerade sjöledningen beräknas påverkan av tre scenarier för läckage på sjön Lygnerns miljökvalitetsnormer. Scenario 1 är en "Mindre läckage" som sker året runt (där 1% av avloppsledningens dygnsflöde (47 m<sup>3</sup>/d) skulle läcka ut året runt till sjön), scenario 2 är en haveri ledningsbrott (där 25 % av avloppsvolymen i ledningen skulle släppas ut till Lygnern med en volym på 15,9 m<sup>3</sup> under ett dygn), och scenario 3 är en katastrofbreddning i samhället Dyrenäs (där ett dygns avloppsproduktion skulle släppas ut i Lygnern med en volym på 47 m<sup>3</sup>/d under ett dygn). För sjöar baseras status gällande näringsämnen på totalfosforhalter, vilket därför är parametern som primärt beaktas i beräkningarna. Hushållspolvatten har försumbara halter av metaller, och därför betraktas inte dessa här.

På grund av Lygnerns storlek och den låga volymen av avloppsvatten som ska transporteras i sjöledningen beräknas de tre föroreningsscenarion förändra sjöns belastning gällande totalfosforhalt och syreförbrukande ämnen (BOD7) på ett så litet nivå att skillnaden inte går att mäta.

## Referenser

### Rapporter

Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. HVMFS 2019:25

Naturvårdsverket, Rening av avloppsvatten i Sverige, 2012.

<https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-8629-9.pdf?pid=5493>

Naturvårdsverket och Svenskt Vatten, Formulering av villkor och krav för utsläpp från avloppsreningsverk – vägledning, 2013. <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/avlopp/villkor-och-krav-for-utslapp-fran-avloppsreningsverk-2013-04-23.pdf>

### Hemsidor

Lygnerns vattenråd, <https://lygnernsvattenrad.se/>

SMHI Sjödjup, [http://www.smhi.se/k-data/hydrologi/sjoar\\_vattendrag/sjodjup\\_SVAR\\_2009.pdf](http://www.smhi.se/k-data/hydrologi/sjoar_vattendrag/sjodjup_SVAR_2009.pdf)

SMHI Vattenwebb, <https://vattenwebb.smhi.se/>

VISS, <http://viss.lansstyrelsen.se/>

Malmö 2021-09-01

WSP Sverige AB

Nadine Krupinski