

BILAGA B4

MKN-UTREDNING

UNDERLAG FÖR TILLSTÅNDSANSÖKAN,
DSC INTERNATIONAL AB

2019-12-06



MKN-UTREDNING

Underlag för tillståndsansökan, DSC international AB

KUND

DSC International AB

KONSULT

WSP Environmental Sverige

WSP Sverige AB
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000

wsp.com

KONTAKTPERSONER

Martin Lagerkvist
Jonas Rune

UPPDRAGSNAMN
Underlag för tillståndsansökan,
DSC International AB

UPPDRAGSNUMMER
10267607

FÖRFATTARE
Martin Lagerkvist

DATUM
2019-12-06

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av
Magnus Löfqvist

Godkänd av
Jonas Rune

INNEHÅLL

1	INLEDNING	4
1.1	SYFTE	4
1.2	UTREDNINGENS OMFATTNING	4
1.3	RELEVANT LAGSTIFTNING	4
2	VERKSAMHETSBEKRVNING	5
2.1	VATTENUTTAG FRÅN ROSSEN OCH DALÄLVEN/BYSJÖN	5
2.2	ÅTERLEDNING AV VATTEN TILL RECIPIENT	6
3	BESKRIVNING AV RECIPIENTER	6
3.1	ROSSEN	7
3.2	ÅRÄNGSÅN	7
3.3	BYSJÖN (DALÄLVEN)	8
4	METOD	10
4.1	BERÄKNINGAR AV HALTER	10
4.2	BEDÖMNING AV PÅVERKAN PÅ EKOLOGISK STATUS	11
4.2.1	Näringsämnen	11
4.2.2	Särskilda förorenande ämnen	11
4.2.3	Hydrologisk regim	11
4.3	BEDÖMNING AV PÅVERKAN PÅ KEMISK STATUS	12
5	RESULTAT	13
5.1	EKOLOGISK STATUS	13
5.1.1	Näringsämnen	13
5.1.2	Särskilda förorenande ämnen	13
5.1.3	Hydrologisk regim	15
5.2	KEMISK STATUS	16
5.2.1	Prioriterade ämnen	16
6	SLUTSATSER	16
7	REFERENSER	17

1 INLEDNING

1.1 SYFTE

WSP har på uppdrag av DSC International AB (DSC) upprättat miljökonsekvensbeskrivningen (MKB:n) till ansökan om tillstånd enligt 9 och 11 kap. miljöbalken, för uppförande och drift av ett antal serverhallar utanför Horndal i Avesta kommun, Dalarnas län. Den planerade verksamheten omfattar avledning av ytvatten för användning som kylvatten, vilket medför krav enligt 11 kap. miljöbalken, se vidare beskrivning i avsnitt 2.

Verksamheten planerar att använda ytvatten från Rossen och Dalälven/Bysjön som kylvatten i anläggningen. Inom anläggningen kommer en del av vattnet avdunsta i kylprocessen och en del ledas tillbaka och släppas ut i respektive vattenförekomst.

Med anledning av det sökta uttaget och återföringen av kylvatten till de berörda recipienterna Rossen och Dalälven/Bysjön syftar denna utredning till att beskriva och redovisa verksamhetens eventuella påverkan på berörda vattenförekomster och miljö kvalitetsnormerna för vatten (MKN).

Utredningen har utförts för att analysera huruvida verksamheten kan komma att påverka vattenförekomsternas ekologiska eller kemiska status, alternativt försvåra att recipienterna uppnår tillämpliga MKN. Denna utredning utgör en integrerad del av MKB och tillståndsansökan.

1.2 UTREDNINGENS OMFATTNING

Denna utredning avseende MKN omfattar verksamhetens bedömda påverkan på de berörda recipienterna Rossen, Årängsås och Dalälven/Bysjön. Verksamheten och recipienterna beskrivs i avsnitt 2 och 3 nedan.

För utredningen har det gjorts en avvägd bedömning avseende avgränsningar för vilka kvalitetsfaktorer som kan påverkas och som därmed har inkluderats i utredningen. Avdunstningen i anläggningen koncentrerar naturliga ämnen i vattnet, vilket leder till utsläpp av naturligt förekommande näringsämnen, metaller och andra miljöföroreningar som passerar anläggningen och som inte avdunstar i kylprocessen. Avdunstningen leder också till en volymminskning av det vatten som återförs. För påverkan på vattenförekomsternas ekologiska status har därför bedömts att utredningen lämpligen bör inkludera kvalitetsfaktorerna näringsämnen, särskilda förorenande ämnen och hydrologisk regim. För bedömning av påverkan på kemisk ytvattenstatus har utredningen avgränsats till prioriterade ämnen (vissa metaller).

Eventuell termisk påverkan från utsläpp av kylvatten beskrivs i MKB, då kvalitetsfaktorer som speglar termisk påverkan saknas i vattenförvaltningen och därmed lämpligen beskrivs i MKB.

1.3 RELEVANT LAGSTIFTNING

EU:s ramdirektiv för vatten, direktiv 2000/60/EG, även benämnt vattendirektivet, och Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/105/EG om miljö kvalitetsnormer, anger målen för förvaltningen av ytvatten. Dessa direktiv har införlivats i svensk lagstiftning genom miljöbalken och förordningen (2004:660) om förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön (vattenförvaltningsförordningen). Förordningen gäller för alla Sveriges ytvatten, vilket inkluderar inlands- och kustvatten.

Ytvattnen är indelade i geografiska enheter som kallas för vattenförekomster och för dessa finns statusbedömningar som beskriver den aktuella miljöstatusen. Metodiken för statusbedömning beskrivs i Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2013:19.

Målet för vattenförvaltningen är att alla vattenförekomster ska uppnå eller bibehålla minst god ekologisk och kemisk ytvattenstatus inom vissa tidsfrister, vilket beskrivs genom MKN för vatten och utifrån olika kvalitetsfaktorer. MKN är ett rättsligt styrmedel, som anger vilken miljöstatus som ska uppnås i en vattenförekomst vid en viss tidpunkt. Statusklassning av vattenförekomster samt tillämpliga MKN för ytvatten fastställs av vattenmyndigheterna inom myndighetens geografiska ansvarsområde utifrån regleringen i 5 kap. MB och vattenförvaltningsförordningen, samt med stöd av Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter HVMFS 2013:19 och 2015:4.

En viktig del av ramdirektivet för vatten är försämringsförbudet, det vill säga att statusen för vattenförekomsten som helhet, eller för en enskild kvalitetsfaktor, inte får sänkas till en lägre status än tidigare.

För denna utredning har bedömningar av påverkan på berörda vattenförekomster gjorts utifrån kvalitetsfaktorer i Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder HVMFS 2013:19 och HVMFS 2015:4.

2 VERKSAMHETSBESKRIVNING

Den planerade verksamheten avser anläggande och drift av ett datacenter med tillhörande infrastruktur i Horndal i Avesta kommun. Datacentret planeras bestå av flera serverhallar med tillhörande kontorsområden. Byggnaderna planeras inte att vara högre än 30 meter ovan mark.

Ett gasisolerat ställverk, GIS-station, planeras att anslutas till stamnätet via nätoperatörens luftisolerade transformatorstation. Från GIS-stationen distribueras elen sedan inom verksamhetsområdet. Material för driften förvaras i en lagerbyggnad, medan anställda vid anläggningen arbetar i kontorsbyggnaden.

För att säkerställa driften av datacentret vid strömavbrott kommer reservkraftsgeneratorer installeras. Reservkraftsanläggningen kommer att ha en total installerad tillförd effekt om högst 1 500 MWth och kommer vid behov att leverera el till serverhallarna och mekanikbyggnaderna.

För verksamheten finns behov av effektiv kylning, vilket kommer att tillhandahållas via kyltorn. Kyltorn utnyttjar ett öppet cirkulerande vattenbaserat avdunstningssystem. Kylvattnet avses främst att avledas från Dalälven/Bysjön. Under den inledande uppbyggnadsfasen samt vid behov av redundans kommer uttag av kylvatten även ske från sjön Rossen. För att transportera vatten från Dalälven/Bysjön och Rossen till verksamhetsområdet och tillbaka till sjöarna kommer vattenledningar att anordnas mellan Dalälven/Bysjön och verksamhetsområdet och Rossen och verksamhetsområdet.

2.1 VATTENUTTAG FRÅN ROSSEN OCH DALÄLVEN/BYSJÖN

När anläggningen är helt driftsatt avses enbart vatten från Dalälven/Bysjön att användas för kylningsbehov. Som angetts ovan planeras dock även en uttagspunkt i sjön Rossen för att säkerställa och erhålla redundans i tillgången på kylvatten. Uttag av kylvatten från Rossen kommer även att utgöra den huvudsakliga källan för kylvatten under den inledande anläggningsfasen av verksamheten. Den inledande fasen planeras pågå mellan 1-2 år.

Det maximala vattenuttaget från Rossen kommer uppgå till cirka 270 l/s. Av den avledda volymen kommer cirka 210 l/s att återföras till Rossen. Den nettoextraherade volymen (den del som avdunstar och som inte återförs till sjön) blir således aldrig större än cirka 60 l/s. När behovet av kylvatten ökar kommer uttagspunkten att ändras till Dalälven/Bysjön (uttagspunkten i Rossen behålls för redundans). Uttaget av kylvatten från Rossen begränsas av kvalitetsfaktorn "hydrologisk regim" i Årängsån. Årängsån utgör utloppet från Rossen och dränerar sjön mot Dalälven.

Efter den inledande fasen kommer Dalälven/Bysjön fungera som huvudkälla för kylvatten. Den maximala uttagsvolymen kommer vara cirka 270 l/s. Av den avledda volymen kommer cirka 60 l/s att återföras till källan. Enligt vad som anses vara bästa tillgängliga teknik (BAT) är målet att maximera antalet gånger som vattnet kan recirkuleras. För att inte skada utrustningen som kylvatten finns krav på behandling av det cirkulerande kylvattnet. Behandlingen medför också begränsningar av hur länge vattnet kan recirkuleras i utrustningen. Den maximala nettoextraherade volymen från Dalälven/Bysjön blir således som mest cirka 210 l/s.

2.2 ÅTERLEDNING AV VATTEN TILL RECIPIENT

Som angetts ovan beräknas volymen av vatten som återförs till Rossen efter kylningsprocessen att uppgå till cirka 210 l/s. Den volym vatten som beräknas återföras till Dalälven/Bysjön uppgår till cirka 60 l/s.

Återföringen av kylvatten kan medföra en negativ konsekvens på ytvattenstatus och möjligheten att uppnå tillämpliga MKN.

För att vattnet ska kunna användas som kylvatten kommer det behandlas med biocider för att förhindra bakterietillväxt. Vanligtvis används halogener som oxiderande tillsatser. Det finns för närvarande inga gränsvärden för utsläpp av halogena biprodukter. Halterna av halogenerna i utgående vatten kommer på grund av organiskt material och förluster vid avdunstning troligen vara väldigt låga.

I övrigt består utsläppsvattnet enbart av naturliga bakgrundsämnen från recipienterna som uppkoncentreras i kylprocessen. Antalet cykler i processen avgör koncentrationerna av bakgrundsämnen i det återförda vattnet.

Utsläppet kommer att resultera i ett värmetillskott för recipienten, eftersom det återförda vattnet kommer hålla en högre temperatur än recipientens medeltemperatur. Utgående vatten kommer hålla en temperatur mellan 10-40 °C året om.

Eventuell termisk påverkan på recipienterna beskrivs i MKB, se avsnitt 7.10.

3 BESKRIVNING AV RECIPIENTER

De vattenförekomster som bedöms påverkas av verksamheten (recipienterna) är angivna i VISS och ligger i Dalälvens avrinningsområde:

- Rossen (SE668645-153441)
- Årängsån (SE668452-153347, SE667753-153661)
- Bysjön (SE667267-154205)

3.1 ROSSEN

Vattenförekomsten Rossen (SE668645-153441) är en 7,2 km² stor sjö öster om Horndal, norr om Avesta i Dalarnas län. Sjön har ett maxdjup på 17 meter och ett medeldjup på 5,5 meter. Det finns ett flertal inlopp av ytvatten till sjön. I norra delen mynnar Vallaån/Sävsbobäcken, som är störst. I nordöstra delen mynnar en mindre bäck från Sör-dalkarlsjön. På västra och östra sidan av sjön finns ett fåtal mynnande bäckar som avvattnar myr- och sankmark i omkringliggande skogsmark. Årängsån utgör det enda utloppet från sjön.

Vattenvolymen i Rossen har beräknats till 3 960 000 m³ (7,2 km² x medeldjup om 5,5 meter) (SMHI Vattenwebb).

Genom recipientkontroll som genomförs i Dalarnas län finns viss data från sjön avseende vattenkemi och bottenfauna (SLU, 2019).

Lokala påverkanskällor på Rossen är enligt VISS förorenade områden och deponier vid sjöns sydvästra del. För kvicksilver och polybromerade difenyleter är påverkanskällan atmosfärisk deposition.

Den sammanvägda ekologiska statusen i sjön bedöms som måttlig (tabell 1). Bedömningen baseras på en god status för växtplankton och god status för bottenfauna. Fysikalkemiska kvalitetsfaktorer visar på hög status avseende näringsämnen, ljusförhållanden och försurning. Särskilda förorenande ämnen (SFÄ) uppvisar god status. Sommartid bedöms status avseende syrgasförhållanden vara dålig. De hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna visar på måttlig konnektivitet i sjöar, hög morfologiskt tillstånd i sjöar och god status avseende hydrologisk regim. MKN för vattenförekomsten är god ekologisk status med tidsfrist till 2021.

Kemisk status är klassificerad till "uppnår ej god status" på grund av förhöjda halter av kvicksilver och polybromerade difenyleter. Dessa parametrar är förhöjda i samtliga svenska ytvatten och är klassificerade utifrån nationella modelleringar. Förutom parametrar som ingår i den samlade recipientkontrollen finns inga övriga analyser avseende prioriterade ämnen/föroreningar. MKN är god kemisk status för vattenförekomsten, med undantag för kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter.

3.2 ÅRÄNGSÅN

Vattenförekomsten Årängsån är ett 6 km långt vattendrag mellan Rossen och Buskasjön. Årängsån rinner samman med Herängsån 3 km norr om Buskasjön, vilket gör att denna sträcka på 3 km till en separat vattenförekomst också benämnd Årängsån. Efter Hedesjön (direkt söder om Buskasjön) mynnar vattendraget ut i Dalälven/Bysjön. Vattenförekomstens delavrinningsområde ingår i Dalälvens avrinningsområde (SMHI Vattenwebb).

Enligt flödesstatistik mellan 1981 och 2010 är den stationskorrigerade medelvattenföringen i vattendraget 0,57 m³/s (årligt medelflöde 17 975 520 m³/år), medelhögvattenföringen 1,41 m³/s och medellågvattenföringen 0,22 m³/s. Markanvändningen inom avrinningsområdet är främst skogsmark (79,77 %), sjöar och vattendrag (13,6 %) och myr- och våtmark (3,7 %) (SMHI Vattenwebb).

Lokala påverkanskällor på Årängsån är enligt VISS industrimark och förorenade områden längs med ån (Horndals södra industriområde med metallbearbetning och återvinning, skrothantering och bruksverksamhet ända sedan 1600-talet). För kvicksilver och polybromerade difenyleter är påverkanskällan atmosfärisk deposition.

Horndals avloppsreningsverk (C-verksamhet) bedöms vara en betydande påverkanskälla för Årängsån och ligger strax söder om Horndal.

Den sammanvägda ekologiska statusen i vattendraget är i VISS klassad till måttlig (tabell 1). De fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna visar på en fosforhalt motsvarande god status. Särskilda förorenande ämnen (SFÅ) uppvisar god status. Konnektiviteten i vattendraget bedöms ha måttlig status till följd av upp- och nedströmsliggande vandringshinder. Den hydrologiska regimen har måttlig status, volymavvikelse i vattendrag god status och det morfologiska tillståndet otillfredsställande status. Enligt gällande MKN ska god ekologisk status uppnås år 2027.

Årängsåns vattenkemi är relativt välundersökt längre nedströms, söder om Horndal. Mest troligt på grund av utsläppen från Horndals avloppsreningsverk.

Den kemiska statusen uppnår enligt VISS ej god status på grund av förhöjda halter av bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar samt PFOS. Dessa (förutom PFOS) är förhöjda i samtliga svenska ytvatten utifrån nationella modelleringar och omfattas av undantag. MKN anger god kemisk status för vattenförekomsten, med undantag för kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter.

3.3 BYSJÖN (DALÄLVEN)

Vattenförekomsten Bysjön är en del av Dalälven med en yta på 7 km². Dalälvens totala avrinningsområde är 28 927 km², medan delavrinningsområdets yta vid Bysjön är 29,6 km². Sjön har ett maxdjup på 16,5 meter och ett medeldjup på 7,48 meter.

Vattenvolymen i Bysjön har beräknats till 52 360 000 m³. Det årliga medelflödet i Dalälven (inloppet Bysjön) är 10 974 528 000 m³/år (348 m³/s) (SMHI Vattenwebb).

Enligt flödesstatistik mellan 1981 och 2010 är den stationskorrigerade medelvattenföringen i vattendraget 351 m³/s, medelhögvattenföringen 923 m³/s och medellågvattenföringen 127 m³/s. Markanvändningen inom avrinningsområdet utgörs främst av skogsmark (51 %), jordbruksmark (15 %), hedmark och övrig mark (6 %) samt myr- och våtmarker (2 %) (SMHI Vattenwebb).

Identifierade problem för vattenförekomsten är övergödning (belastning av näringsämnen), miljögifter, flödesförändringar och morfologiska förändringar och kontinuitet. Lokala påverkanskällor enligt VISS är lokalt reningsverk i Näs, en närliggande äldre deponi (Näs bruk) och atmosfärisk deposition.

Den sammanvägda ekologiska statusen i Bysjön är måttlig (tabell 1), huvudsakligen på grund av hydromorfologiska kvalitetsfaktorer (kopplat till flödesregleringar och konnektivitet). Status avseende näringsämnen är hög och försurning god. Den hydrologiska regimen har otillfredsställande status medan morfologiskt tillstånd anses ha god status. Enligt gällande MKN ska god ekologisk status uppnås år 2021 och för detta krävs åtgärder avseende främst flödesregleringar och konnektivitet.

Den kemiska statusen är klassad till uppnår ej god status på grund av kvicksilver och kvicksilverföreningar samt polybromerade difenyleter. Dessa ämneshalter bedöms vara förhöjda i samtliga svenska ytvatten utifrån nationella modelleringar och omfattas av undantag. Avseende MKN för kemisk status har kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter mindre stränga krav, baserat på nationella modelleringar. Inga övriga analyser av prioriterade ämnen har gjorts.

Tabell 1. Statusklassning för respektive vattenförekomst.

Vattenförekomst	Aktuell status	Kvalitetsfaktorer och klassificerade parametrar		
Rossen (WA70095179)	Måttlig ekologisk status	Biologiska	Växtplankton	God
			Bottenfauna	God
			Fisk	Ej klassificerad
		Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen	Hög
			Ljus-förhållanden	Hög
			Syrgas-förhållanden	Dålig
			Försurning	Hög
		Hydro-morfologiska	Särskilda förorenande ämnen	God
			Konnektivitet i sjöar	Måttlig
	Hydrologisk regim i sjöar		God	
	Uppnår ej god kemisk status	Prioriterade ämnen	Morfologiskt tillstånd i sjöar	Hög
Bromerade difenyleter			Uppnår ej god	
Årängsån (WA84470745)	Måttlig ekologisk status	Biologiska	Växtplankton	Ej klassificerad
			Bottenfauna	Ej klassificerad
			Fisk	Ej klassificerad
		Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen	God
			Försurning	Hög
			Särskilda förorenande ämnen	God
		Hydro-morfologiska	Konnektivitet i vattendrag	Måttlig
			Hydrologisk regim i vattendrag	Måttlig
			Morfologiskt tillstånd i vattendrag	Otillfredsställande
	Uppnår ej god kemisk status	Prioriterade ämnen	Bromerade difenyleter	Uppnår ej god
			Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god
PFOS			Uppnår ej god	
Dalälven/Bysjön (WA41733074)	Måttlig ekologisk status	Biologiska	Växtplankton	Ej klassificerad
			Bottenfauna	Ej klassificerad
			Fisk	Ej klassificerad
		Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen	Hög
			Ljus-förhållanden	Ej klassificerad
			Syrgas-förhållanden	Ej klassificerad
			Försurning	God
		Hydro-morfologiska	Särskilda förorenande ämnen	God
			Konnektivitet i sjöar	God
	Hydrologisk regim i sjöar		Otillfredsställande	
	Uppnår ej god kemisk status	Prioriterade ämnen	Morfologiskt tillstånd i sjöar	God
Bromerade difenyleter			Uppnår ej god	
			Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god

4 METOD

Detta kapitel beskriver vad som utretts och hur utredningen har utförts.

För berörda vattenförekomster är nedströms vattenförekomster större till yta och volym. Om utsläppen av särskilda förorenande ämnen och prioriterade ämnen i uppströms vattenförekomst inte överskrider gällande gränsvärden för MKN har antaganden gjorts att gränsvärdena inte överstigs i nedströms vattenförekomster. Av samma anledning har utredningen avgränsats till den norra delen av Årängså (som är en separat vattenförekomst jämfört de nedre delarna av Årängså) innan denna rinner samman med Herängså.

4.1 BERÄKNINGAR AV HALTER

För att undersöka huruvida vattenförekomsterna påverkas av utsläppen har halter i vattenförekomsterna beräknats utifrån volymminskningen. Först har årliga mängder av respektive ämne i recipienten beräknats utifrån uppmätta halter i miljöövervakningen (SLU, 2019) och vid enskilda provtagningar (Jacobs, 2019) och den volym som utgör recipienten under ett (1) års tid (sjövolym + årsmedelvattenföring). Därefter har en ny halt beräknats utifrån en mindre volym på grund av avdunstningen per år. Beräkningarna berör endast naturliga ämnen som förekommer i respektive recipient och som därigenom koncentreras i kylanläggningen.

Tabell 2. Sammanställer uttag och utsläpp till respektive recipient samt de volymer som använts för beräkningar av nya halter.

	Rossen	Dalälven (Bysjön)
Uttag (l/s)	270	270
Nettouttag (avdunstning, l/s)	60 l/s	210 l/s
Återförd volym (l/s)	210	60
Sjövolym (m ³)	3 960 000	52 360 000
Årsmedelvattenföring (m ³ /år)	17 975 520	10 974 528 000
Årlig avdunstning (m ³ /år)	1 892 160	6 622 560

Initialt jämförs de nya beräknade halterna i recipienterna (efter uttag av kylvatten och avdunstning) med gällande gränsvärden i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering av miljö kvalitetsnormer för ytvatten, HVMFS 2015:4, Bilaga 2 och 6 (se tabell 6, 7, 8, 12 nedan). För vissa metaller (koppar och zink) gäller gränsvärdet biotillgänglig fraktion.

Bakgrundshalterna är medelhalter från miljöövervakningen mellan år 1999-2016. Flöden som använts för beräkningar i respektive recipient baseras på stationskorrigerad vattenföring från SMHI Vattenwebb med flödesstatistik mellan år 2010 och år 2018. Flödesstatistiken baseras på flödet i avrinningsområdet för en punkt i slutet av respektive berört delavrinningsområde. Sjöarnas volym har beräknats utifrån sjöarea och medeldjup. De totala volymerna som använts vid beräkningar är sjövolym + årsmedelvattenföring.

I beräkningarna har en konservativ uppskattning gjorts med antagandet att hela utsläppsmängden från utsläppspunkten fördelas jämt inom hela vattenvolymen i respektive vattenförekomst och efter hand transporteras nedströms. Ingen hänsyn har därmed tagits till eventuell fastläggning av metaller eller sedimentering av partiklar.

4.2 BEDÖMNING AV PÅVERKAN PÅ EKOLOGISK STATUS

4.2.1 Näringsämnen

Kvalitetsfaktorn för näringsämnen i inlandsvatten klassas utifrån halten totalfosfor och uttrycks genom en ekologisk kvot (EK-värde), som beräknas enligt HVMFS 2013:19, bilaga 2. Följande formel används:

$$EK = \frac{\text{referensvärde/bakgrundsvärde}}{\text{halt i recipient}}$$

För Dalälven/Bysjön har referensvärdet för totalfosfor beräknats enligt HVMFS 2013:19, bilaga 2.

För Rossen finns ett referensvärde i VISS (9,77 µg/l) som använts.

För bedömning av ekologisk status används bedömningsgrunderna i HVMFS 2013:19, bilaga 2, enligt tabell 3 nedan.

Tabell 3. Bedömningsgrunder för ekologisk status, avseende fosforhalter.

EK-värde	EK <0,2	0,2 ≤ EK <0,3	0,3 ≤ EK <0,5	0,5 ≤ EK <0,7	0,7 ≤ EK
Status	DÅLIG	OTILLFREDSTÄLLANDE	MÅTTLIG	GOD	HÖG

4.2.2 Särskilda förorenande ämnen

Gränsvärden för särskilda förorenande ämnen anges i HVMFS 2015:4 eller i VISS för vattenförekomster av intresse. Av de ämnen som klassas som särskilda förorenande ämnen i HVMFS 2015:4, avgränsas denna utredning till de ämnen som förekommer naturligt i recipienterna och koncentreras genom avdunstningen (ammoniak, arsenik, koppar, krom och zink). För bedömning av utsläppens påverkan på vattenförekomsterna har beräknade halter i recipienterna jämförts med gällande gränsvärden.

För koppar och zink gäller gränsvärdet för biotillgänglig halt. Den biotillgängliga halten i vattenförekomsten har beräknats med verktyget Bio-met 4.0 samt uppmätt pH, DOC och kalcium.

Halten ammoniakkväve i vattenförekomsten beräknades utifrån ammoniumhalt, pH och temperatur (Kelvin) i vattenförekomsten enligt HVMFS 2015:4 Bilaga 2, se formler nedan. Då halten ammoniak varierar med pH och temperatur, som varierar över året, har ammoniakhalten beräknats per månad.

$$\begin{aligned} \text{halt } NH_3 - N &= \text{fraktion } NH_3 * \text{halt } NH_4 \\ \text{fraktion } NH_3 - N &= 1 / (10^{pKa-pH} + 1) \\ pKa &= 0,0908121 + 2729,92/T \end{aligned}$$

4.2.3 Hydrologisk regim

För bedömning av påverkan på kvalitetsfaktorn hydrologisk regim används parametern specifik flödeseffekt och volymavvikelse. Hydrologisk regim omfattar bara de vattenförekomster som är vattendrag (Årängsåån och Dalälven). Specifik flödeseffekt beskrivs som en avvikelse från ett referensförhållande i energiförlust per meter vattendragsbredd som sker när vattnet strömmar i en vattenfåra. Specifik flödeseffekt kan också beskrivas som den

kraft som finns tillgänglig per meter vattendragslängd för att utföra fysiska processer i vattendraget, som erosion, deposition och transport av sediment som skapar olika habitat.

Specifik flödeseffekt beräknas enligt formeln nedan (HVMFS 2013:19, Bilaga 3) baserat på medelvattenföringen (SMHI Vattenwebb, 2019) under perioden 2008–2018.

$$\text{Specifik flödeseffekt (W/m}^2\text{)} = \frac{p \cdot g \cdot Q \cdot S}{b}$$

p = vattnets densitet (1000 kg/m³)

g = gravitationskraften (9,81 kg/m³)

Q = medelvattenföringen (m³/s)

b = vattendragsfårans medelbredd (m)

Effektens avvikelse jämfört med nuvarande flödesförhållanden (uttryckt i procent) visar påverkan på kvalitetsfaktorn. Tabell 4 visar de klassgränser som används i HVMFS 2013:19 för att klassificera status utifrån avvikelsen från ett referensförhållande.

Tabell 4. Visar bedömningsgrunderna för klassificering av specifik flödeseffekt i vattendrag.

Status	Klass	Specifik flödesenergi i vattendrag
Hög	5	Ytvattenförekomstens specifika flödeseffekt avviker med högst 5 % från referensförhållandet.
God	4	Ytvattenförekomstens specifika flödeseffekt avviker med mer än 5 % men högst 15% från referensförhållandet.
Måttlig	3	Ytvattenförekomstens specifika flödeseffekt avviker med mer än 15 % men högst 35% från referensförhållandet.
Otillfredsställande	2	Ytvattenförekomstens specifika flödeseffekt avviker med mer än 35 % men högst 75% från referensförhållandet.
Dålig	1	Ytvattenförekomstens specifika flödeseffekt avviker med mer än 75 % från referensförhållandet.

Volymavvikelsen i vattendrag beräknas enligt formeln nedan baserat på dygnmedelvattenföringen (SMHI Vattenwebb, 2019) under perioden 2008–2018.

$$VQ = \text{medelvärde} \left(\frac{\text{Abs}[QRi - QNi]}{QN} * 100 \right)$$

QRi = Reglerad dygnmedelvattenföring (m³/s)

QNi = Dygnmedelvattenföring under naturliga förhållanden (m³/s)

QN = Medelvärdet av den naturliga volymavvikelsen för hela tidsserien

Abs = Motsvarar absolutalet.

Volymens avvikelse klassificeras enligt samma klassgränser som specifik flödeseffekt, se tabell 4.

4.3 BEDÖMNING AV PÅVERKAN PÅ KEMISK STATUS

Kemisk status baseras på en vattenförekomstens halter av så kallade "prioriterade" ämnen. De prioriterade ämnena anges i direktiv 2008/105/EG. Gränsvärdena anges i HVMFS 2015:4, bilaga 6, och består för inlandsytvatten av ett årsmedelvärde och en maximalt tillåten koncentration. Av de 56 ämnen som lyfts som prioriterade ämnen i HVMFS 2015:4 avgränsas denna utredning till de ämnen som det kontinuerligt provtas i recipienten. Beräknade nya halter i recipienterna har jämförts med gällande gränsvärden.

För nickel och bly gäller gränsvärdet för biotillgänglig halt. Biotillgängligheten för nickel har beräknats med verktyget Bio-met 4.0, om de totala halterna överstiger gränsvärdet för biotillgänglig halt, samt pH, DOC och kalcium. Enligt Havs- och vattenmyndigheten fungerar

verktyget Bio-met sämre med beräkningar av biotillgänglig halt av bly i svenska vatten (Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:26, sid 47).

5 RESULTAT

5.1 EKOLOGISK STATUS

5.1.1 Näringsämnen

För sötvatten i Mellansverige utgör fosfor det näringsbegränsande ämnet. Förhöjda halter av fosfor ger problem med övergödning. Fosforhalten ingår bland de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna. År kvalitetsfaktorn klassad finns även ett referensvärde/bakgrundsvärde i VISS.

Kväve utgör i VISS normalt endast en parameter i kvalitetsfaktorn näringsämnen för kustvatten (med undantag för vissa sjöar) och har inte utvärderats i utredningen.

I tabell 5 visas beräknade totalhalter av fosfor i respektive vattenförekomst tillsammans med referensvärden för fosfor och beräknad ekologisk kvot.

		Rossen		Dalälven/Bysjön	
	Enhet	Bakgrundshalt	Halt efter avdunstning	Bakgrundshalt	Halt efter avdunstning
P-tot	µg/l	8,1	8,4	10,79	10,80
Ref-P	µg/l	9,77	9,77	11,3	11,3
EK-värde		1,20	1,16	1,05	1,05
Ekologisk status		HÖG	HÖG	HÖG	HÖG

5.1.2 Särskilda förorenande ämnen

En vattenförekomsts ekologiska status baseras även på halter av så kallade särskilda förorenande ämnen, som ingår i de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna. Dessa ämnen är upptagna i HVMFS 2013:19 och omfattas av nationellt fastställda bedömningsgrunder.

De särskilda förorenande ämnen som det finns analysdata för från Rossen och Dalälven/Bysjön och som kan komma att påverkas av utsläppen i Rossen och Dalälven/Bysjön är arsenik (enbart Dalälven/Bysjön), koppar, zink, krom (endast Dalälven/Bysjön) och ammoniakkväve.

För koppar och zink gäller gränsvärdet för biotillgänglig fraktion. Biotillgänglig halt har även här beräknats med Bio-met 4.0.

Beräkningar har utförts för Rossen och Dalälven/Bysjön. Eftersom beräkningarna inte visar att utsläppen leder till något överskridande av gränsvärdena för Rossen har inga beräkningar utförts för Årängån. Resultaten redovisas i tabell 6.

Tabell 6. Beräknade halter SFÄ (metaller).

Ämnen	Enhet	Rossen		Dalälven/Bysjön		HVMFS 2015:4
		Bakgrundshalt	Ny halt i Rossen	Bakgrundshalt	Ny halt i Bysjön	
As	µg/l	-	-	0,17	0,17	0,5
Cu	µg/l	0,78	0,81	1,1	1,1	-
Cu bio		0,02	0,02	0,04	0,04	0,5
Zn	µg/l	1,13	1,17	12,01	12,02	-
Zn bio		0,04	0,05	4,44	4,44	5,5
Cr	µg/l	-	-	0,34	0,34	3,4

Halten ammoniakkväve (tabell 7 och 8) har beräknats med hjälp av halten ammonium, temperatur (i Kelvin) och pH enligt HVMFS 2015:4. Högt pH och hög temperatur ger en högre halt ammoniak. Ammoniakhalten redovisas för samtliga månader i separata tabeller för Rossen (tabell 7) och Dalälven/Bysjön (tabell 8).

Tabell 7. Beräknade halter SFÄ (ammoniak), Rossen. Halt inom parantes (gränsvärde) avser maxhalt vid enstaka mätillfällen.

Månad	pH	Temp C	Temp K	NH4 (µg/l)	NH3 (µg/l)	NH4 (µg/l)	NH3 (µg/l)	HVMFS 2015:4
				Nuläge		60 l/s		NH3 (µg/l)
Jan	7,1	1,1	274,2	18,1	0,00002	18,7	0,00002	
Feb	7,1	1,1	274,3	18,1	0,00002	18,7	0,00002	
Mar	7,1	4,6	277,8	18,1	0,00003	18,7	0,00003	
Apr	7,1	8,7	281,8	18,1	0,00004	18,7	0,00004	
Maj	7,1	14,7	287,9	18,1	0,00006	18,7	0,00006	
Jun	7,1	18,3	291,4	18,1	0,00008	18,7	0,00008	
Jul	7,1	19,7	292,9	18,1	0,00009	18,7	0,00009	
Aug	7,1	18,6	291,8	18,1	0,00008	18,7	0,00008	
Sep	7,1	15,0	288,1	18,1	0,00006	18,7	0,00006	
Okt	7,1	10,7	283,8	18,1	0,00004	18,7	0,00005	
Nov	7,1	5,3	278,4	18,1	0,00003	18,7	0,00003	
Dec	7,1	3,8	277,0	18,1	0,00003	18,7	0,00003	1 (6,8)

Tabell 8. Beräknade halter SFÄ (ammoniak), Dalälven/Bysjön. Halt inom parantes (gränsvärde) avser maxhalt vid enstaka mätillfällen.

Månad	pH	Temp C	Temp K	NH4 (µg/l)	NH3 (µg/l)	NH4 (µg/l)	NH3 (µg/l)	HVMFS 2013
				Nuläge		210 l/s		NH3 (µg/l)
Jan	6,94	1,1	274,2	34,79	0,00003	34,81	0,00003	
Feb	6,94	1,1	274,3	34,79	0,00003	34,81	0,00003	
Mar	6,94	4,6	277,8	34,79	0,00004	34,81	0,00004	
Apr	6,94	8,7	281,8	34,79	0,00005	34,81	0,00005	1 (6,8)

Maj	6,94	14,7	287,9	34,79	0,00008	34,81	0,00008
Jun	6,94	18,3	291,4	34,79	0,00011	34,81	0,00011
Jul	6,94	19,7	292,9	34,79	0,00012	34,81	0,00012
Aug	6,94	18,6	291,8	34,79	0,00011	34,81	0,00011
Sep	6,94	15,0	288,1	34,79	0,00008	34,81	0,00008
Okt	6,94	10,7	283,8	34,79	0,00006	34,81	0,00006
Nov	6,94	5,3	278,4	34,79	0,00004	34,81	0,00004
Dec	6,94	3,8	277,0	34,79	0,00003	34,81	0,00003

5.1.3 Hydrologisk regim

Specifik flödesenergi i vattendrag

Årängsån

I tabell 9 visas den stationskorrigerade vattenföringen i Årängsån (Ref – nuvarande), beräknad flödesförändring, beräknade flödeseffekter och avvikelser vid uttag av vatten jämfört med referensförhållandet (nuläge). För att visa vilken avvikelse som blir effekten av ett mindre uttag ur Rossen har även 30 l/s använts som ett exempel. Parametern specifik flödesenergi i vattendrag är i VISS (2019-09) klassad till måttlig status. Observera att beräknad avvikelse vid ett uttag om 30 och 60 l/s är jämförd med nuvarande flödesregim.

Tabell 9. Beräknade flöden för Årängsån, specifik flödeseffekt och avvikelser från referensförhållandet.

Årängsån	Medelflöde (m ³ /s)			Specifik flödeseffekt (W/m ²)			Avvikelse (%)	
	Ref.	30 l/s	60 l/s	Ref.	30 l/s	60 l/s	30 l/s	60 l/s
2008-2018	0,645	0,62	0,59	126,6	120,7	114,8	4,6	9,3

Dalälven, Bysjön

I tabell 10 nedan visas den stationskorrigerade vattenföringen i Dalälven/Bysjön (Referens - nuvarande), beräknad flödesförändring (inkluderat vattenuttag Dalälven/Bysjön, 210 l/s), beräknade flödeseffekter och avvikelser jämfört med nuvarande flödesregim.

Tabell 10. Beräknade flöden för Dalälven/Bysjön, specifik flödeseffekt och avvikelser från referensförhållandet.

Dalälven/Bysjön	Medelflöde (m ³ /s)		Specifik flödeseffekt (W/m ²)		Avvikelse (%)
	Referens	210 l/s	Referens	210 l/s	
2008-2018	335,19	334,98	548,0	547,7	0,1

Observera att utgångspunkten för ovanstående beräkningar för både Årängsån och Dalälven/Bysjön avser nuvarande modellerad flödesregim och inte naturliga referensförhållanden. Detta bedöms ge den mest relevanta bilden av påverkan från den aktuella verksamheten, då övriga verksamheter som idag påverkar den hydrologiska regimen inte varit möjligt att kvantifiera.

Volymavvikelse i vattendrag

Årängsån

För Årängsån har volymavvikelsen beräknats utifrån dygnmedelvattenföring mellan 2008-01-01 och 2018-12-31. Avvikelsen har beräknats för ett uttag om 30 l/s och ett uttag om 60 l/s (tabell 11).

Tabell 11. Beräknad volymavvikelse i Årängsån för uttag om 30 respektive 60 l/s.

Årängsån	Avvikelse (%)	
	30 l/s	60 l/s
2008-2018	5	9

För Årängsån är parametern volymavvikelse i vattendrag i VISS (2019-09) klassificerad till god status. Observera att beräknad avvikelse vid ett uttag om 30 och 60 l/s är jämförd med nuläge.

5.2 KEMISK STATUS

5.2.1 Prioriterade ämnen

De prioriterade ämnen som det finns analysdata för från Rossen och Dalälven/Bysjön och som kan komma att påverkas av utsläppen i Rossen och Dalälven/Bysjön är bly och nickel. Det saknas analysdata för kadmium och kvicksilver. Tabell 12 sammanställer beräknade halter av prioriterade ämnen i recipienterna.

Tabell 12. Beräknade halter av prioriterade ämnen.

Ämnen	Enhet	Rossen		Dalälven/Bysjön		HVMFS 2015:4
		Bakgrundshalt	Ny Halt i Rossen	Bakgrundshalt	Ny halt i Bysjön	
Cd	µg/l	-	-	-	-	<0,08 (klass 1)
Pb	µg/l	0,092	0,10	0,25	0,25	1,2 bio
Hg	µg/l	-	-	-	-	0,07 (Max)
Ni	µg/l	0,45	0,47	0,45	0,45	4 bio

6 SLUTSATSER

Beräkningarna visar att planerad återföring av kylvatten till Rossen inte påverkar halterna av särskilda förorenande ämnen eller prioriterade ämnen i sjön. Därav bedöms inte heller halterna i Årängsån påverkas.

Då halterna i recipienterna inte påverkas på så sätt att några gränsvärden enligt HVMFS 2013:19 överskrids (se resultat ovan), bedöms varken den ekologiska eller den kemiska statusen för Rossen och Dalälven/Bysjön påverkas negativt av den planerade verksamheten (uttag och återföring av kylvatten). Verksamheten bedöms heller inte påverka möjligheten att uppnå god status i recipienterna Rossen och Dalälven/Bysjön.

För vattenförekomsten Årängsån (Rossen-Buskasjön) kan kvalitetsfaktorn hydrologisk regim (flödesspecifik effekt och volymavvikelse) komma att påverkas av uttagen i Rossen. Under den inledande fasen är den maximala nettoextraktionsmängden 60 l/s, men kommer i början förmodligen vara lägre. Avvikelseberäkningarna (tabell 9-11), jämförda med nuvarande flödesregim, visar att ett uttag om 30 l/s inte avviker från nuvarande förhållanden med mer än 5 % (4,6 % för flödesspecifik energi och 5 % för volymavvikelse). Påverkan ligger alltså inom ramen för den högsta statusklassen – hög status. Vid ett uttag om 60 l/s avviker flödesregimen jämfört med nuvarande flödesregim med 9,3 respektive 9 %. Denna avvikelse ligger inom ramen för den näst högsta statusklassen - god status.

För vattenförekomsten Årängsån (Rossen-Buskasjön) är specifik flödesenergi klassad till måttlig status och volymavvikelse till god status. Dessa klassningar baseras på expertbedömningar utifrån nuvarande situation där vattendraget är påverkat av flera mänskliga aktiviteter, däribland rätning, rensning, vattenreglering m.m. Klassningarna baseras således inte på några exakta mätvärden. Status för vattenförekomsten med avseende på hydrologisk regim beror således inte bara på det aktuella vattenuttaget, utan även på vad som sker i övrigt i vattenförekomsten, med avseende på både nuvarande och historiska verksamheter.

Målet för vattenförekomsten är god ekologisk status år 2027. Klassgränserna för måttlig status är en avvikelse från referensförhållandena på mellan 15-35 % och för god status en avvikelse från referensförhållandena mellan 5-15 %. Den påverkan som beskrivs utifrån beräkningarna (mellan 4,6-9,3 % avvikelse) bedöms därmed rymmas inom befintlig statusklassning måttlig och god status och det är därmed rimligt att anta att statusen inte riskerar att försämrats över en klassgräns, eller äventyra att MKN kan nås.

För Dalälven/Bysjön påverkas inte specifik flödesenergi med mer än 0,1 %, vilket innebär att uttaget inte bedöms påverka varken nuvarande status eller möjligheten att uppnå god status i framtiden.

7 REFERENSER

Digitala referenser

SLU. 2019. Miljödata MVM, en webbstjänst med mark-, vatten- och miljödata.

<http://miljodata.slu.se/mvm/>

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

VISS, <http://viss.lansstyrelsen.se/> (uppgifter från september 2019)

Skriftliga referenser

Havs- och Vattenmyndighetens rapport 2016:26 (2016). *Miljögifter i vatten – klassificering av ytvattenstatus Vägledning för tillämpning av HVMFS 2013:19*. Havs- och vattenmyndigheten.

HVMFS 2013:19, *Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten*. Havs- och vattenmyndigheten 2013.

HVMFS 2015:4, *Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om ändring i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS:2013) om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten*. Havs- och vattenmyndigheten 2015.

Jacobs, 2019. Horndal water treatment plant – high level design. Basis of design report (BODR).

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

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

