

RECIPIENTUTREDNING – BEDÖMNING AV PÅVERKAN PÅ VÄTTERN

Inför tillståndsprövning enligt 9 kapitel för Habo avloppsreningsverk, Habo kommun



Version 2 Tillgänglighetsanpassad

Framtagen av Carin Lundqvist, Andres Stenström och Fredrik Franzen Sweco Sverige AB

1 Inledning.....	4
2 Omfattning	4
2.1 Avgränsningar	4
3 Beskrivning av verksamheten	5
4 Områdesbeskrivning.....	5
4.1 Vättern	5
4.2 Skyddade områden	6
5 Miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten	6
6 Ramdirektivet för vatten.....	6
6.1 Vattenförekomster	6
6.2 Status	7
6.3 Vättern-Storvättern (WA11665077)	7
6.3.1 Ekologisk status.....	7
6.3.2 Kemisk status	10
7 Övervakningsdata.....	10
7.1 Övervakning i Vättern	10
7.2 Sammanställning av mätdata.....	11
8 Statusklassificering – nuläge	14
8.1 Näringsämnen.....	14
8.1.1 Resultat näringsämnen	15
8.2 Ljusförhållanden/Siktdjup	16
8.2.1 Resultat siktdjup.....	16
8.3 Syrgasförhållanden.....	16
8.3.1 Resultat syrgas.....	17
8.4 Särskilda förorenade ämnen	17
8.4.1 Metaller	17
8.4.2 Ammoniak	18
8.4.3 Nitrat.....	19
8.5 Prioriterade ämnen	20
8.5.1 Metaller	20
8.5.2 PFOS	20
9 Utsläppsdata från verksamheten.....	21
10 Påverkan på fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer och prioriterade ämnen.....	23
10.1 Metodik	23
10.2 Indata	24

10.3 Belastning till Vättern från utgående renat avloppsvatten	25
10.4 Bedömning påverkan på status	27
10.4.1 Näringsämnen (fosfor)	27
10.4.2 Ammoniak	28
10.4.3 Nitrat.....	29
10.4.4 Metaller	30
10.4.5 Syrgas	31
10.4.6 Siktdjup	32
10.4.7 PFOS	32
11 Påverkan på biologin	32
11.1 Biologiska kvalitetsfaktorer	32
11.1.1 Växtplankton	32
11.1.2 Bottenfauna	33
11.1.3 Fisk.....	33
11.1.4 Makrofyter.....	33
12 Miljökvalitetsnormer för laxfiskvatten.....	33
12.1 Temperatur	33
12.2 Upplöst syre.....	34
12.3 pH	34
12.4 Uppslammade fasta substanser.....	34
12.5 Syreförbrukning	34
12.6 Nitriter	34
12.7 Fenolföreningar	34
12.8 Mineraloljebaserade kolväten.....	35
12.9 Ammoniak (NH ₃)	35
12.10 Ammonium (NH ₄).....	35
12.11 Restklor	35
12.12 Zink	36
12.13 Koppar	36
13 Slutsats	36
13.1 Påverkan på status och miljökvalitetsnormer.....	36
13.2 Påverkan på skyddade områden	36

1 Inledning

Habo kommun kommer att ansöka om nytt tillstånd för Habo avloppsreningsverk (reningsverket) för att kunna genomföra omfattande förbättringar av nuvarande anläggning och fortsätta driva reningsverket på befintlig plats.

Föreliggande rapport syftar till att bedöma eventuell påverkan från ansökt verksamhet på recipienten Vättern avseende relevanta kvalitetsfaktorer och parametrar. Bedömningen omfattar påverkan från en ansökt verksamhet dimensionerat för 12 500 pe och en ansökt verksamhet dimensionerat för 15 000 pe. Tillstånd kommer att sökas för en belastning på 15 000 pe som årsmedelvärde, under förutsättning att utbyggnationen av det biologiska reningssteget kan göras etappvis. Om etappvis utbyggnad ej medges kommer tillstånd att sökas för 12 500 pe som årsmedelvärde.

2 Omfattning

I utredningen bedöms påverkan på recipienten Vättern avseende följande kvalitetsfaktorer och parametrar:

- Biologiska kvalitetsfaktorer:
 - Växtplankton
 - Bottenfauna
 - Fisk
 - Makrofyter
- Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer:
 - Näringsämnen
 - Ljusförhållanden
 - Syrgasförhållanden
 - Särskilda förorenande ämnen (Metaller, Ammoniak, Nitrat)
- Prioriterade ämnen
 - Metaller
 - PFOS

Bedömningen utförs för följande scenarier:

- Nuläge
- Nollalternativ
- Ansökt verksamhet 12 500 pe:
 - Maxbelastning
 - Produktionsmål
- Ansökt verksamhet 15 000 pe:
 - Maxbelastning
 - Produktionsmål

2.1 Avgränsningar

Utredningen behandlar inte hydromorfologiska kvalitetsfaktorer.

3 Beskrivning av verksamheten

Avloppsreningsverket i Habo byggdes på 1960-talet och ligger vid Hökesån i norra delen av samhället (Figur 1). Habo kommun har under de senaste åren utrett reningsverket med syfte att klargöra kapacitet, behov och möjlighet för fortsatt avloppsreningsverksamhet. Nuvarande anläggning har bristande kapacitet och ett stort renoveringsbehov.

Habo kommun har beslutat att utveckla Habos befintliga avloppsreningsverk och förse reningsverket med kväverening, samt göra nödvändiga renoveringar för att säkerställa att samhället kan utvecklas och växa.

Utsläpp av renat avloppsvatten från Habo avloppsreningsverk pumpas via en överföringsledning till en serie av dammar (våtmark). Våtmarkerna är anlagda för efterpolering av det renade avloppsvattnet innan utsläpp till Vättern. Från våtmarken leds vattnet via en ledning vidare till Sillabäcken som efter en sträcka på cirka 200 m rinner ut i Vättern (Figur 1).



Figur 1. Habo avloppsreningsverk är markerad med röd cirkel och dammarna (våtmarken) inklusive utloppet i Sillabäcken är markerad i blått.

4 Områdesbeskrivning

4.1 Vättern

Vättern är Sveriges näst största sjö. Vätterns storlek i kombination med att den är djup och har ett förhållandevis litet avrinningsområde medför att Vättern har en lång omsättningstid på 60 år. Vättern är näringsfattig, har ett siktdjup på cirka 15–16 m och en låg fosforhalt¹. Vättern har en unik artsammansättning och växt- och djursamhället indikerar på att vattenkvaliteten överlag är god. Vätterns vattenvolym är cirka 73,5 km³, största djup 128 m och medeldjup på cirka 40 m¹. Höjden över havet är 88,5 m¹. Utsläppet är via Motala ström till Östersjön.

¹ Om Vättern - Vättern (vattnet.org)

4.2 Skyddade områden

Habo avloppsreningsverk och de nedre dammarna i våtmarken samt Sillabäcken nedströms dammarna ligger inom Vätterns vattenskyddsområde. Habo avloppsreningsverks verksamhetsområde gränsar till Hökesåns naturreservat. I stort sett hela Vätterns yta utgör Natura 2000-område enligt art-och habitatdirektivet genom fyra länsvisa delområden: Västra Vättern, Vättern (Norra), Vättern (Östra) samt Vättern (Södra). Vättern (Östra) är även utpekad enligt fågeldirektivet. Till varje Natura 2000 område ska det finnas en bevarandeplan framtagen. En bevarandeplan beskriver värden och hot samt innehåller bedömningar av områdets s.k. bevarandetilstånd. Den senaste fastställda bevarandeplanen som är från 2018², är enligt uppgift under revidering. Prioriterade bevarandevärden i hela Vättern är naturtypen ävjestrandsjöar och fiskarterna stensimpa och nissöga. Kransalgssjöar är prioriterade bevarandevärden i Vättern (södra) och fågelarterna fisktärna, silvertärna, vitkindad gås, fiskgjuse, storlom och drillsnäppa i Vättern (östra).

5 Miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten

Vättern är ett så kallat laxfiskvatten (EU-id SEFI1013) enligt Naturvårdsverkets författningssamling 2002:6, vilket innebär att den berörs av miljö kvalitetsnormer enligt förordning (2001:554) om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten. I förordningens bilaga 1 finns förtecknat vilka gränsvärden och riktvärden som gäller, bland annat olika fysikaliska och kemiska parametrar såsom upplöst syre, syreförbrukning, uppslammade fasta substanser, pH, nitriter, ammoniak, ammonium, fenolföreningar, mineraloljebaserade kolväten.

Fisk- och musselvattenförordningen grundas i två EG-direktiv som tillkom på 1970-talet. De båda direktiven har upphört att gälla men samma skyddsnivå förutsätts bli säkerställd genom tillämpning av vattendirektivet. Den svenska förordningen gäller dock fortfarande³.

6 Ramdirektivet för vatten

Ramdirektivet för vatten antogs i EU år 2000 (2000/60/EG). Målet med direktivet är att allt vatten ska uppnå eller bibehålla god status. I Sverige har direktivets mål översatts som juridiskt bindande miljö kvalitetsnormer (MKN). MKN anger det ekologiska och kemiska tillstånd som ska uppnås eller råda i vattenförekomster vid en viss tidpunkt. MKN är juridiskt bindande och enligt miljöbalken 5 kapitlet 4§ får inte en verksamhet tillåtas om denna ger upphov till att vattenmiljön försämras på ett otillåtet sätt eller äventyrar möjligheten att uppnå den status eller potential som vattnet ska ha enligt en miljö kvalitetsnorm. Om verksamheten ger upphov till en försämring av någon kvalitetsfaktor bedöms det som en otillåten försämring.

6.1 Vattenförekomster

Sveriges vatten är indelade i geografiska delområden som kallas vattenförekomster. Vattenförekomsterna kan bestå av sjöar, vattendrag, kustvatten eller grundvatten. Indelningen av vattenförekomster baseras på vissa kriterier t.ex. att sjöar större än eller lika med 0,5 km²

² Bevarandeplan Natura 2000 – Vättern. Rapport 129 från Vätternvårdsförbundet, 2018.

³ Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:15. Översyn av förordning om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten.

och vattendrag med tillrinningsområde större än eller lika med 10 km² avgränsas som ytvattenförekomster. Under vissa förutsättningar kan även mindre vatten avgränsas som vattenförekomster. Kustvattenförekomster avgränsas i området från kustlinjen ut till en sjömil (1 852 meter) utanför den så kallade baslinjen. En kustvattenförekomst är ett avgränsat kustvattenområde, ett sund, en bukt eller ett hamnområde.

6.2 Status

För att bedöma vilken status ett vatten har genomförs statusklassificeringar av alla yt- och grundvattenförekomster. Klassningen av ytvatten genomförs utifrån bedömningsgrunder från Havs- och vattenmyndigheten (HVMFS 2019:25) och för grundvatten används bedömningsgrunder från SGU (SGU-FS 2013:2; SGU-FS 2023:2). För ytvattenförekomster bedöms ekologisk status och kemisk status. Ekologisk status är en sammanvägning av biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer och klassificeras i fem klasser: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig status. Kemisk status baseras på uppmätta halter av ett antal utpekade s.k. prioriterade ämnen. Vilka ämnen som ingår i de prioriterade ämnena avgörs inom EU. Vid den senaste statusklassningen ingick 45 olika ämnen eller ämnesgrupper i de prioriterade ämnena. Kemisk status klassificeras i två klasser: god och uppnår ej god.

I databasen VISS⁴ (VattenInformationsSystem Sverige) presenteras bedömningarna av den aktuella miljöstatusen i vattenförekomsterna samt de kvalitetskrav som ska uppnås (miljökvalitetsnormer).

6.3 Vättern-Storvättern (WA11665077)

Vättern är en avgränsad ytvattenförekomst Vättern-Storvättern (WA11665077). Uppgifter i avsnittet nedan är hämtade från VISS 2023-09-27 och avser klassningen vid senaste bedömningen.

6.3.1 Ekologisk status

Vättern är bedömd till god ekologisk status baserat på status för fisk som uppvisar god status, övriga biologiska kvalitetsfaktorer har hög status. Bedömda kvalitetsfaktorer i VISS samt utpekade särskilda förorenande ämnen i riskbedömningen presenteras i Tabell 1 och Tabell 2.

⁴ Välkommen till VISS (lansstyrelsen.se)

Tabell 1. Biologiska kvalitetsfaktorer samt bedömda underliggande parametrar som ingår i bedömningen av ekologisk status för vattenförekomsten Vättern-Storvättern (WA11665077). Källa: VISS 2023-09-27

Biologiska kvalitetsfaktorer	Parameter	Status	
Växtplankton		Hög	
	Näringsämnespåverkan	Hög	
	Klorofyll A	Hög	
	Planktontrofiskt index (PTI)	God	
	Totalbiomassa	Hög	
	Artantal för växtplankton	Ej klassad	
Bottenfauna		Hög	
	ASPT	Hög	
	BQI	Hög	
	MILA	Hög	
Makrofyter		God ¹	
Fisk		God	
	Fisk i sjöar (EQR8)	Ej klassad	
	Fisk i sjöar AindexW5		
	Fisk i sjöar (EindexW3)		

1.Klassning från förvaltningscykel 2

Tabell 2. Fysikalisk – Kemiska kvalitetsfaktorer samt relevanta särskilda förorenade ämnen som ingår i bedömningen av ekologisk status i vattenförekomsten Vättern-Storvättern (WA11665077). Källa: VISS 2023-09-27

Fysikalisk – Kemiska kvalitetsfaktorer	Parameter	Status	
Näringsämnen		Hög	Blue
Ljusförhållanden		Hög ¹	Blue
Syrgasförhållanden		Ej klassad	Grey
Försurning		God	Green
Särskilda förorenade ämnen		God	Green
	Koppar	God	Green
	Krom	God	Green
	Zink	God	Green
	17-alfa-etinylöstradiol	Ej klassad	Grey
	Bisfenol A	Ej klassad	Grey
	Diklofenak	God	Green
	Icke-dioxinlika PCB'er (6 PCB: 28,52,101,138,153,180)	Ej klassad	Grey
	Nonylfenoletoxilater	Ej klassad	Grey
	Ammoniak (NH ₃ -N)	Ej klassad	Grey
	Nitrat (NO ₃ -N)	Ej klassad	Grey

1. Klassning från förvaltningscykel 2

6.3.2 Kemisk status

Den kemiska statusen i Vättern är bedömd till uppnår ej god baserat på att uppmätta halter i fisk av PFOS, dioxiner, PBDE och kvicksilver överskrider respektive gränsvärde. Bedömda prioriterade ämnen samt utpekade prioriterade ämnen i riskbedömningen i VISS presenteras i Tabell 3.

Tabell 3. Klassificerade prioriterade ämnen i vattenförekomsten Vättern-Storvättern (WA11665077). Källa: VISS 2023-09-27.

Prioriterade ämnen	Status	
Antracen	God	Green
Bromerad difenyleter	Uppnår ej god	Red
Bly och blyföreningar	God	Green
Kadmium och kadmiumföreningar	God	Green
Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god	Red
Nickel och nickelföreningar	God	Green
Dioxiner och dioxinlika föreningar	Uppnår ej god	Red
Fluoranten	God	Green
Hexabromcyklododekaner (HBCDD)	God	Green
PFOS - Perfluoroktansulfonsyra och dess derivater	Uppnår ej god	Red
Tributyltenn föreningar	God	Green
Benso(a)pyrene	Ej klassad	Grey

7 Övervakningsdata

7.1 Övervakning i Vättern

I Vättern genomförs miljöövervakning inom det nationella delprogrammet Stora sjöar. Inom delprogrammet genomförs regelbundna undersökningar av vattenkemi, sedimentkemi, miljögifter i fisk, samt biologiska undersökningar av växtplankton, djurplankton, bottenfauna och makrofyter. Den senaste övervakningsprogrammet gäller för perioden 2022–2027. I Tabell 4 visas en sammanställning av övervakningen. Miljöövervakning bedrivs även som tillfälliga kampanjer eller uppdrag från nationella och regionala myndigheter.

Tabell 4. Undersökningar som genomförs i Vättern inom det nationella delprogrammet Stora sjöar. Källa: VISS 2023-08-08

Station	Utförare	Parametrar	Frekvens
Edeskvarnaån NV	Nationell miljöövervakning – Stora sjöarna	Växtplankton, Syrgasförhållanden, Metaller, Ljusförhållanden, Näringsämnen, allmän vattenkemi	4 gånger per år
	Nationell miljöövervakning – Stora sjöarna	Djurplankton	2 gånger per år
Jungfrun NV	Nationell miljöövervakning – Stora sjöarna	Växtplankton, Syrgasförhållanden, Metaller, Ljusförhållanden, Näringsämnen, allmän vattenkemi	4 gånger per år
	Nationell miljöövervakning – Stora sjöarna	Djurplankton	2 gånger per år
Omberg	Nationell miljöövervakning – Stora sjöarna	Bottenfauna	1 gång per år
Visingsö SV	Nationell miljöövervakning – Stora sjöarna	Bottenfauna	1 gång per år
St. Aspön SO	Nationell miljöövervakning – Stora sjöarna	Bottenfauna	1 gång per år

7.2 Sammanställning av mätdata

I Tabell 5 till Tabell 7 presenteras mätdata för perioden 2017–2022 från de två övervakningsstationerna Edeskvarnaån NV och Jungfrun NV.

Tabell 5. Mätdata från övervakningen i Edeskvarnaån NV och Jungfrun NV. I tabellen visas medelvärden per år och övervakningsstation för de parametrar som ingår i bedömningen av status för näringsämnen. Medelvärden baseras på fyra mätvärden per år per övervakningsstation. Värden under rapporteringsgräns har satts till halva rapporteringsgränsen vid beräkning av medelvärden.

	Tot-fosfor ($\mu\text{g/l}$)	Absorbans	SO4 (mekvl/l)	Mg (mekvl/l)	Alk
Edeskvarnaån NV					
2017	2,8	0,003	0,37	0,19	0,60
2018	2,8	0,003	0,37	0,19	0,59
2019	2,7	0,008	0,37	0,19	0,57
2020	1,5	0,005	0,37	0,20	0,58
2021	2,7	0,005	0,38	0,20	0,59
2022	1,6	0,013	0,38	0,20	0,61
2017–2022	2,3	0,006	0,37	0,19	0,59
Jungfrun NV					
2017	2,5	0,003	0,38	0,20	0,61
2018	3,3	0,003	0,37	0,19	0,59
2019	3,5	0,005	0,37	0,20	0,57
2020	1,0	0,004	0,37	0,20	0,58
2021	1,3	0,006	0,38	0,20	0,60
2022	1,0	0,003	0,38	0,20	0,62
2017–2022	2,1	0,004	0,37	0,20	0,59
Medel båda stationer	2,2	0,005	0,37	0,20	0,59

Tabell 6. Mätdata från övervakningen i Edeskvarnaån NV och Jungfrun NV. I tabellen visas medelvärden per år och övervakningsstation för totalkväve (N-tot), ammoniumkväve (NH₄-N) och nitrit+nitratkväve (NO₂+NO₃). Medelvärden baseras på fyra mätvärden per år per övervakningsstation. Värden under rapporteringsgräns har satts till halva rapporteringsgränsen vid beräkning av medelvärden.

	N-tot (µg/l)	NH ₄ -N (µg/l)	NO ₂ +NO ₃ (µg/l)
Edeskvarnaån NV			
2017	670	4,9	470
2018	670	5,4	510
2019	590	7,9	530
2020	610	8,6	540
2021	580	9,6	500
2022	590	7	510
2017–2022	620	7,2	510
Jungfrun NV			
2017	670	5,7	470
2018	660	5,3	510
2019	610	10	500
2020	600	9,9	540
2021	580	8,5	500
2022	590	7,6	500
2017–2022	620	7,8	500
Medel båda stationer	620	7,5	510

Tabell 7. Mätdata från övervakningen i Edeskvarnaån NV och Jungfrun NV. I tabellen visas medelvärden per år och övervakningsstation för metaller. Medelvärden baseras på fyra mätvärden per år per övervakningsstation. Värden under rapporteringsgräns har satts till halva rapporteringsgränsen vid beräkning av medelvärden.

	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Zn	Pb	U
Edeskvarnaån NV								
2017	0,13	0,0026	0,083	0,64	0,51	1,8	0,089	X
2018	0,14	0,010	0,067	0,62	0,52	1,9	0,073	X
2019	0,15	0,0040	0,063	0,60	0,47	1,4	0,026	X
2020	0,15	0,0039	0,060	0,54	0,47	1,4	0,079	X
2021	0,15	0,0035	0,053	0,52	0,47	1,3	0,026	X
2022	0,14	0,0037	0,052	0,51	0,46	1,3	0,041	0,095
2017–2022	0,14	0,0045	0,062	0,57	0,48	1,5	0,055	0,095
Jungfrun NV								
2017	0,14	0,0025	0,082	0,72	0,47	1,7	0,048	
2018	0,15	0,0065	0,057	0,75	0,49	1,5	0,028	
2019	0,15	0,0039	0,062	0,57	0,48	1,5	0,040	
2020	0,15	0,0044	0,058	0,55	0,48	1,4	0,083	
2021	0,15	0,0039	0,053	0,54	0,47	1,3	0,025	
2022	0,15	0,0037	0,058	0,52	0,47	1,5	0,14	0,099
2017–2022	0,15	0,0041	0,061	0,60	0,47	1,5	0,06	0,10
Medel båda stationer	0,15	0,0043	0,062	0,58	0,48	1,5	0,059	0,10

8 Statusklassificering – nuläge

Den senast utförda statusklassningen i VISS genomfördes 2019. För att bedöma Habo avloppsreningsverks påverkan på Vättern bör senaste data användas. En ny klassning baserat på data för perioden 2017–2022 har därför utförts av Sweco för relevanta kvalitetsfaktorer:

- Fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer:
 - Näringsämnen
 - Ljusförhållanden
 - Syrgasförhållanden
 - Särskilda förorenande ämnen (Metaller, Ammoniak och Nitrat)
- Prioriterade ämnen
 - Metaller
 - PFOS

Klassningen har genomförts utifrån bedömningsgrunderna i Havs- och vattenmyndigheternas föreskrifter 2019:25⁵ och tillgängliga mätdata från SLUs webbtjänst Miljödata MVM⁶. Vid beräkning av medelvärden används halva rapporteringsgränsen för värden under rapporteringsgräns.

8.1 Näringsämnen

I sjöar och vattendrag klassificeras kvalitetsfaktorn näringsämnen normalt utifrån parametern totalfosfor. Bedömningen görs utifrån kvoten mellan uppmätt halt och ett referensvärde som beräknas för varje vattenförekomst utifrån halter av vattenkemiska och geografiska variabler. Bedömningsgrunderna för klassning av näringsämnen är uppdaterad 2022-09-19 och i de uppdaterade bedömningsgrunderna har formeln för beräkning av referensvärde ändrats. I bedömningarna som presenteras i VISS har klassningen för näringsämnen baserats på de tidigare bedömningsgrunderna med en annan formel för beräkning av referensvärde.

Den beräknande ekologiska kvoten jämförs mot klassgränser enligt Tabell 8.

Tabell 8. Klassgränser för bedömning av status för näringsämnen i sjöar

Status	EK-värde
Hög	$0,7 \leq EK$
God	$0,5 \leq EK < 0,7$
Måttlig	$0,3 \leq EK < 0,5$
Otillfredsställande	$0,2 \leq EK < 0,3$
Dålig	$EK < 0,2$

För att beräkna referensvärdet för fosfor användes följande formel (formel 1.1. i HVMFS 2019:25, uppdaterad 2022-09-19):

$$\log TotPref = 2,058 - 0,395 \times \log Medeldjup + 0,335 \times \log AbsF - 0,399 \times \log SO4 + 0,782 \times \log Mg - 0,152 \times \log Sankmark$$

⁵ Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2019:25)

⁶ Miljödata MVM - Start (slu.se)

Uppgifter om andelen sankmark hämtades från Sveriges lantbruksuniversitets (SLU) hemsida⁷.

8.1.1 Resultat näringsämnen

I Tabell 9 presenteras resultat från beräkningar av referensvärde för fosfor samt den beräknade ekologiska kvoten. Beräkningar har utförts baserat på medelvärden per år samt baserat på medelvärden för hela perioden. Mätvärden för absorbans för perioden 2017–2022 ligger strax över rapporteringsgränsen eller anges som under rapporteringsgräns. Mätvärden under rapporteringsgräns har satts till halva rapporteringsgränsen vid beräkning av medelvärden. Det innebär att medelvärdet av absorbans troligen är något underskattat vilket har en viss inverkan på det beräknade referensvärdet för fosfor. Om hela rapporteringsgränsen används vid beräkningarna blir den ekologiska kvoten generellt något högre. Enligt SLUs beräkningsverktyg⁸ ligger absorbansen under kalibreringsintervallet och medeldjup över kalibreringsintervallet, vilket kan ha en inverkan på resultatet.

Beräkningarna visar på god status för hela perioden (2017–2022) (Tabell 9). För enskilda år varierar statusen mellan måttlig, god och hög (Tabell 9). Enligt SLU, som har tagit fram verktyget för att statusklassa näringsämnen, så är de nya formlerna framtagna för att bättre spegla förhållanden i sjöar med näringsämnespåverkan och inte lika lämpliga för näringsfattiga sjöar. Eftersom både absorbansen och medeldjupet ligger utanför modellens kalibreringsintervall kan det ifrågasättas om formeln lämplighet för statusklassning av Vättern.

Referensvärdet som anges i VISS har beräknats med formel 1.1 enligt de gamla bedömningsgrunderna⁹. Referensvärdet för fosfor anges till 3,4 µg/l, vilket är betydligt högre än det referensvärde som beräknades för perioden 2017–2022 med den nya formeln (ref-P = 1,4 µg/l, Tabell 9). För att jämföra de båda beräkningsmetoderna beräknades även referensvärden för fosfor med den gamla formeln för perioden 2017–2022. Detta gav ett referensvärde på 3,5 µg/l, vilket innebär en ekologisk kvot motsvarande hög status (Tabell 10).

Tabell 9. Beräknade referensvärden, ekologisk kvot och status per år och för hela perioden 2017–2022 för de två stationerna Edeskvarnaån NV och Jungfrun NV. Referensvärden beräknade enligt formel 1.1. i HVMFS 2019:25. M=måttlig status, G=god status, H=hög status.

	Ref-P		Ekologisk kvot		Status	
	Edeskvarnaån	Jungfrun	Edeskvarnaån	Jungfrun	Edeskvarnaån	Jungfrun
2017	1,1	1,1	0,41	0,46	M	M
2018	1,1	1,2	0,40	0,37	M	M
2019	1,6	1,4	0,61	0,40	G	M
2020	1,4	1,4	0,92	1,4	H	H
2021	1,4	1,5	0,54	1,2	G	H
2022	2,0	1,2	1,3	1,2	H	H
2017–2022	1,5	1,3	0,67	0,64	G	G

⁷ Underlag och verktyg för statusklassningar | Externwebben (slu.se)

⁸ Statusklassning för totalfosfor i sjöar (shinyapps.io)

⁹ Formel 1.1 enligt HVMFS 2013:19.

Tabell 10. Beräknade referensvärden, ekologisk kvot och status per år och för hela perioden 2017–2022 för de två stationerna Edeskvarnaån NV och Jungfrun NV. Referensvärden beräknade enligt formel 1.1. i HVMFS 2013:19. H=hög status.

	Ref-P		Ekologisk kvot		Status	
	Edeskvarnaån	Jungfrun	Edeskvarnaån	Jungfrun	Edeskvarnaån	Jungfrun
2017	3,0	3,5	1,1	1,4	H	H
2018	2,7	3,4	1,0	1,0	H	H
2019	3,5	3,1	1,3	0,9	H	H
2020	3,6	3,6	2,4	3,6	H	H
2021	3,3	4,0	1,3	3,1	H	H
2022	4,1	3,2	2,6	3,2	H	H
2017–2022	3,5	3,5	1,5	1,7	H	H

8.2 Ljusförhållanden/Siktdjup

Mätning av siktdjup sker oftast genom att en vit skiva sänks ner i vattnet till den inte längre syns. Siktdjupet har en direkt effekt på hur djupt ner växter kan leva. Siktdjup påverkas av humusämnen, lerpartiklar, näringsämnen och växtplankton. Vättern är en näringsfattig klarvattensjö med stort siktdjup.

8.2.1 Resultat siktdjup

Siktdjupet har i VISS klassificerats till hög status baserat på ett siktdjup på 11,6 m, uppmätt utan vattenkikare. Siktdjupet för åren 2017–2022 ligger på som medel 11,2 m utan kikare och 12,6 med kikare. Eftersom förändringen i siktdjup är marginell från föregående tidperiod bedöms statusen vara fortsatt hög.

8.3 Syrgasförhållanden

Klassificering av syrgasförhållanden har utförts baserat på bedömningsgrunderna i HVMFS 2019.25, uppdaterade 1 januari 2020. Provtagning av syre ska ske i den djupaste delen av sjön och i skiktade sjöar ska provtagningen ske under sommarstagnationen och i sjöar där vattenmassan oftast omblandas under året ska provtagning ske under sensommaren. Vid bedömning av syrgasförhållandena ska minimivärdet användas för att säkerställa att vattnets ekosystem inte är utsatt för påverkan orsakad av låga syrgashalter. Statusklassificeringen ska ta hänsyn till om fisksamhället huvudsakligen består av laxartade fiskar (salmonider) eller varmvattenfiskar. Statusklassificering sker enligt klassgränser i Tabell 11.

Tabell 11. Statusklassificering av syrgaskoncentration för sjöar.

Status	Syrgaskoncentration (mg/l)	
	Varmvattenfiskar	Salmonider
Hög	Syrgas ≥ 7 (8)	Syrgas ≥ 9
God	≥ 5 syrgas < 7	≥ 7 syrgas < 9
Måttlig	≥ 4 syrgas < 5	≥ 6 syrgas < 7
Otillfredsställande	≥ 2 syrgas < 4	≥ 4 syrgas < 6
Dålig	Syrgas < 2	Syrgas < 4

8.3.1 Resultat syrgas

Lägsta uppmätta syrgashalter under perioden 2017–2022 vid både övervakningsstationen Jungfrun NV och övervakningsstationen Edeskvarnaån NV låg över 9 mg/l och i statusen bedöms därmed som hög.

8.4 Särskilda förorenade ämnen

8.4.1 Metaller

Koppar, zink, krom och arsenik ingår i de utpekade särskilda förorenande ämnena i HVMFS 2019:25. Värdena i bedömningsgrunderna för koppar och zink gäller för biotillgänglig halt. Med biotillgänglig halt avses den del av den lösta fasen som beräknas tas upp av vattenlevande organismer. Eftersom totalhalterna zink är lägre än bedömningsgrunden för biotillgänglig halt är det inte nödvändigt att beräkna biotillgänglig andel för att bedöma status för zink.

Kopparhalterna ligger strax över bedömningsgrunden på 0,5 µg/l biotillgänglig halt och därför har biotillgänglig halt beräknats med hjälp av programvaran bio-met bioavailability tool v5.1. Beräkningen utgår utifrån uppmätt löst metallhalt och parametrarna pH, DOC och kalcium. Värdena för arsenik, uran och zink är framtagna för att hänsyn ska tas till naturlig bakgrund, om den naturliga bakgrunden hindrar efterlevnad av värdena i bedömningsgrunderna. Samtliga värden ligger under bedömningsgrunden och någon korrigering mot bakgrundshalter är därmed inte nödvändig.

I Tabell 12 visas beräknade årsmedelvärden för Edeskvarnaån NV och Jungfrun NV. Samtliga årsmedelvärden är lägre än värdena i bedömningsgrunderna i HVMFS:2019. Statusen bedöms därmed som god.

Tabell 12. Statusklassning för de särskilda förorenade ämnena arsenik (As), Krom (Cr), koppar (Cu), zink (Zn) och Uran (U). Uppmätta årsmedelvärden är jämförda mot värden (årsmedel, AA-EQS) i bedömningsgrunderna i HVMFS 2019:25. Cubio är beräknad biotillgänglig halt. Årsmedelvärden under bedömningsgrunden är markerade i grönt. Enheten är µg/l. Värden under rapporteringsgräns har satts till halva rapporteringsgränsen vid beräkning av medelvärden.

	As	Cr	Cu	Cubio	Zn	U
Bedömningsgrund	0,5	3,4	x	0,5	5,5	0,17
Edeskvarnaån NV						
2017	0,13	0,083	0,64	0,08	1,8	X
2018	0,14	0,067	0,62	0,08	1,9	X
2019	0,15	0,063	0,60	0,08	1,4	X
2020	0,15	0,060	0,54	0,07	1,4	X
2021	0,15	0,053	0,52	0,07	1,3	X
2022	0,14	0,052	0,51	0,07	1,3	0,095
2017–2022	0,14	0,062	0,57	0,07	1,5	0,095
Jungfrun NV						
2017	0,14	0,082	0,72	0,09	1,7	X
2018	0,15	0,057	0,75	0,1	1,5	X
2019	0,15	0,062	0,57	0,08	1,5	X
2020	0,15	0,058	0,55	0,07	1,4	X
2021	0,15	0,053	0,54	0,07	1,3	X
2022	0,15	0,058	0,52	0,07	1,5	0,099
2017–2022	0,15	0,061	0,60	0,08	1,5	0,1
Medel båda stationer	0,15	0,062	0,58	0,08	1,5	0,1

X = data saknas

8.4.2 Ammoniak

Ammoniak ingår i de utpekade särskilda förorenande ämnena i HVMFS 2019:25.

Ammoniumkväve kan omvandlas till ammoniak. Förhållandet mellan ammoniak och ammonium är beroende av pH och temperatur. Höga pH-värden och höga temperaturer ökar andelen ammoniak. Ammoniak är mycket toxiskt för vattenlevande organismer t.ex. fisk. Halten ammoniak kan beräknas utifrån halten ammoniumkväve enligt en formel i HVMFS 2019:25:

- Halt NH₃-N = fraktion NH₃-N * halt NH₄-N
- Fraktion NH₃-N = 1/(10^(pKa-pH)+1)
- pKa = 0,0901821 + 2729,92 / T (T = temperatur uttryckt i Kelvin).

Ammoniakkväve har beräknats baserat på uppmätta halter i ytvatten av ammoniumkväve, pH och temperatur i övervakningsstationerna.

I Tabell 13 presenteras beräknade årsmedelhalter för ammoniak i övervakningsstationerna i Vättern. Årsmedelhalterna har jämförts mot bedömningsgrunden för ammoniak i HVMFS 2019:25. Bedömningsgrunden för årsmedel (AA-EQS) är 1,0 µg/l. Årsmedelhalterna ligger långt under 1,0 µg/l och statusen för ammoniak bedöms därmed som god.

Tabell 13. Beräknade årsmedelhalter av ammoniak-kväve i övervakningsstationerna Edeskvarnaån NV och Jungfrun NV. Beräknade årsmedelhalter har jämförts mot bedömningsgrunden för ammoniak i HVMFS 2019:25. Bedömningsgrunden för årsmedel (AA-EQS) är 1,0 µg/l.

	Ammoniakkväve µg/l		Status	
	Edeskvarnaån NV	Jungfrun NV	Edeskvarnaån NV	Jungfrun NV
2017	0,025	0,036	G	G
2018	0,050	0,063	G	G
2019	0,11	0,22	G	G
2020	0,11	0,11	G	G
2021	0,11	0,12	G	G
2022	0,091	0,091	G	G
2017–2022	0,083	0,11	G	G

8.4.3 Nitrat

Nitrat-kväve ingår i de utpekade särskilda förorenande ämnena i HVMFS 2019:25. I övervakningsstationerna i Vättern analyseras summan av nitrit+nitratkväve. Enligt SLUs rapport 2015:12 - *Underlag till bedömningsgrunder för kväve i sjöar och vattendrag* utgörs summan oftast nästan uteslutande av nitrat. Angivna halter nitrit+nitratkväve antas därmed bestå av nitrat-kväve och halterna jämförs mot värdet i bedömningsgrunden för nitrat-kväve.

I Tabell 14 presenteras beräknade årsmedelhalter för nitratkväve i övervakningsstationerna i Vättern. Årsmedelhalterna har jämförts mot bedömningsgrunden för nitratkväve i HVMFS 2019:25. Bedömningsgrunden för årsmedel (AA-EQS) är 2 200 µg/l. Årsmedelhalterna ligger långt under värdet i bedömningsgrunden och statusen bedöms därmed som god.

Tabell 14. Beräknade årsmedelhalter av nitratkväve i övervakningsstationerna Edeskvarnaån NV och Jungfrun NV. Beräknade årsmedelhalter har jämförts mot bedömningsgrunden för nitratkväve i HVMFS 2019:25. Bedömningsgrunden för årsmedel (AA-EQS) är 2 200 µg/l.

	Nitratkväve (µg/l)		Status	
	Edeskvarna	Jungfrun	Edeskvarna	Jungfrun
2017	460	430	G	G
2018	490	500	G	G
2019	510	480	G	G
2020	520	500	G	G
2021	500	480	G	G
2022	480	470	G	G
2017–2022	490	480	G	G

8.5 Prioriterade ämnen

8.5.1 Metaller

Metallerna kadmium, nickel och bly ingår i de prioriterade ämnena och ingår i bedömningen av kemisk status. Gränsvärdena för nickel och bly gäller för biotillgänglig halt, men eftersom totalhalterna är lägre än gränsvärdena för biotillgänglig halt är det inte nödvändigt att beräkna biotillgänglig andel för att bedöma status. I Tabell 15 visas beräknade årsmedelvärden och bedömning mot gränsvärden. Samtliga årsmedelvärden är lägre än respektive gränsvärde och status bedöms där med som god för kadmium, nickel och bly.

Tabell 15. Beräknade årsmedelhalter för kadmium (Cd), nickel (Ni) och bly (Pb) i övervakningsstationerna Edeskvarnaån NV och Jungfrun NV. Beräknade årsmedelhalter har jämförts mot gränsvärden i HVMFS 2019:25. Årsmedelvärden under gränsvärden är markerade i grönt. Värden under rapporteringsgräns har satts till halva rapporteringsgränsen vid beräkning av medelvärden.

	Cd		Ni		Pb	
Gränsvärde (AA-EQS)	0,08		4		1,2	
	Edeskvarna	Jungfrun	Edeskvarna	Jungfrun	Edeskvarna	Jungfrun
2017	0,003	0,003	0,51	0,47	0,089	0,048
2018	0,01	0,007	0,52	0,49	0,073	0,028
2019	0,004	0,004	0,47	0,48	0,026	0,040
2020	0,004	0,004	0,47	0,48	0,079	0,083
2021	0,004	0,004	0,47	0,47	0,026	0,025
2022	0,004	0,004	0,46	0,47	0,041	0,14
2017–2022	0,005	0,004	0,48	0,47	0,055	0,060

8.5.2 PFOS

PFOS är i VISS bedömd till uppnår ej god. Bedömningen bygger på analyser av PFOS i fisk från Vättern för åren 2011–2018. Under 2019–2021 genomfördes undersökningar av metaller och organiska miljögifter, bl.a. PFAS, i fisk i Väneren, Mälaren och Vättern¹⁰. Proven analyserades som samlingsprov bestående av 8–9 rödingar och 10–24 abborrar. Gränsvärdet för PFOS i biota är 9,1 µg/kg våtvikt. Uppmätta halter av PFOS i Vättern var i abborre 17 µg/kg våtvikt i samlingsprovet från en provlokal och 2,3 µg/kg våtvikt i det andra samlingsprovet. I röding från centrala Vättern var halten 14 µg/kg våtvikt och i röding från Vättern utanför Gränna 9,2 µg/kg våtvikt. Status för PFOS bedöms som fortsatt sämre än god.

¹⁰ Miljögifter i fisk från Väneren, Vättern och Mälaren 2021. Utökad miljöövervakning i de Stora sjöarna. 2022.

9 Utsläppsdata från verksamheten

Utgående vatten analyseras både som veckoprov och dygnsprov. I Tabell 16 och Tabell 17 visas årsmedelvärden för utgående vatten från Habo avloppsreningsverk till våtmarken för åren 2017 – 2022 avseende kväve-föreningar, fosfor, BOD₇ och pH. Medelvärden baseras på dygnsprov, förutom för fosfor 2020 där enbart veckoprov fanns tillgängliga.

Tabell 16. Årsmedelvärden för utflöde och årsmedelvärden av BOD₇, total-fosfor (Tot-P), pH i utgående vatten från Habo avloppsreningsverk till våtmark.

	Utflöde m ³ /dygn	BOD ₇ mg/l	TOT-P mg/l	pH
2017	1500	5,7	0,30	7,0
2018	1489	6,9	0,28	7,1
2019	1409	5,6	0,28	6,8
2020	1795	5,9	0,73	6,8
2021	1762	7,6	0,39	7,2
2022	1676	4,8	0,21	7,1
2017–2022	1649	6,1	0,37	7,0

Tabell 17. Årsmedelvärden av kväveföreningar i utgående vatten från Habo avloppsreningsverk till våtmark

	Total_N mg/l	NH ₄ -N mg/l	NO ₃ +NO ₂ -N mg/l	NO ₂ -N mg/l	NO ₃ -N mg/l
2017	42	26	17	0,6	16
2018	42	29	13	0,7	12
2019	42	23	18	1,1	17
2020	44	25	19	0,8	18
2021	45	34	10	0,7	9
2022	46	28	18	0,8	17
2017–2022	44	28	16	0,8	15

Metaller analyserades i utgående vatten under perioden januari 2019 till oktober 2019. I Tabell 18 presenteras uppmätta halter samt beräknande medelvärden för perioden.

Tabell 18. Uppmätta metallhalter i utgående vatten från Habo avloppsreningsverk till våtmark under perioden januari 2019 till oktober 2019. Enheten är µg/l. Värden under rapporteringsgräns har satts till halva rapporteringsgränsen vid beräkning av medelvärden.

Datum	As	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
2019-01-08	0,47	<0,2	<0,03	12	1	<0,1	11	11
2019-01-23	0,53	<0,2	0,031	9,9	0,81	<0,1	9,8	11
2019-02-06	0,51	<0,2	<0,03	9,5	0,85	<0,1	10	11
2019-02-19	0,47	<0,2	<0,03	10	1,1	<0,1	10	29
2019-03-05	0,43	<0,2	<0,03	11	0,98	<0,1	9,8	15
2019-03-21	0,57	<0,2	<0,03	10	1	<0,1	9,1	9,6
2019-04-04	0,59	<0,2	<0,03	11	1,1	<0,1	10	12
2019-04-16	0,78	<0,2	<0,03	14	2,1	<0,1	13	12
2019-05-02	0,69	<0,2	<0,03	12	2,1	<0,1	13	13
2019-05-15	0,71	<0,2	<0,03	11	2,3	<0,1	13	13
2019-05-29	0,28	0,25	<0,03	11	1,9	<0,1	13	8,9
2019-06-12	0,82	<0,2	<0,03	12	2,1	<0,1	15	7,9
2019-06-24	0,49	<0,2	<0,03	9,3	0,89	<0,1	13	6,4
2019-07-10	0,53	<0,2	<0,03	8,6	0,64	<0,1	12	16
2019-07-26	0,7	<0,2	<0,03	8,7	1,4	<0,1	11	16
2019-08-06	0,79	<0,2	<0,03	11	1,4	<0,1	11	13
2019-08-22	0,9	<0,2	<0,03	12	2,9	<0,1	14	15
2019-09-02	0,61	<0,2	<0,03	9,2	1,5	<0,1	14	14
2019-09-17	0,54	<0,2	<0,03	8,4	1,1	<0,1	11	12
2019-10-03	0,6	<0,2	<0,03	19	3	<0,1	14	24
Medel	0,6	0,11	0,016	11	1,5	<0,1	12	14

10 Påverkan på fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer och prioriterade ämnen

10.1 Metodik

Ingående data för bedömning av verksamhetens påverkan på Vättern presenteras i avsnitt 9 (utsläppsdata) och 7 (övervakningsdata). Bedömningen baseras på uppmätta halter i utgående vatten till våtmarken. I beräkningarna görs antagandet att ingen avskiljning sker i våtmarken, vilket innebär att bedömningen är konservativ och sannolikt överskattas beräknade haltbidrag. Påverkansbedömningen baseras på verksamhetens haltbidrag vid fullständig omblandning, det vill säga mängden förorening som tillförs sjön under dess omsättningstid.

För att beräkna och bedöma påverkan på status av den framtida verksamheten så beräknas först den nuvarande verksamhetens bidrag till Vättern. Verksamhetens bidrag till Vättern beräknas utifrån mängd näringsämnen eller metaller som släpps ut från reningsverket under Vätterns omsättningstid (60 år) och Vätterns vattenvolym ($73,5 \text{ km}^3$).

Det beräknade haltbidraget från den nuvarande verksamhetens subtraheras från recipientens bakgrundshalt och det framtida verksamhetens bidrag adderas för att få fram en ny ”framtida” halt i Vättern. Denna halt bedöms mot bedömningsgrunder och gränsvärden i HVMFS 2019:25.

För fosfor och kväve beräknas haltbidrag både exklusive och inklusive retention i Vättern. Retention är ett begrepp som omfattar flera naturliga biogeokemiska processer som sker i sjöar och vattendrag, t.ex. sedimentation, näringsupptag och denitrifikation. Enligt SMHIs vattenweb är retentionen i Vättern för fosfor från avloppsreningsverk och industri 93,9 % och för kväve 65,7%. För metaller beräknas bidraget utan hänsyn till att upptag eller sedimentering sker i Vättern.

Beräkningar utförs för följande scenarier:

- Nuläge
- Nollalternativ
- Ansökt verksamhet 12 500 pe (alternativ A):
 - Maxbelastning
 - Produktionsmål
- Ansökt verksamhet 15 000 pe (alternativ B):
 - Maxbelastning
 - Produktionsmål

10.2 Indata

Följande indata har använts för bedömning av påverkan på Vättern:

- Utsläppsdata från Habo avloppsreningsverk för åren 2017 – 2022
- Recipientdata i Vättern för åren 2017 – 2022
- Ansökt verksamhet alternativ A (12 500 pe):
 - Dimensionerat årsmedelflöde: 2700 m³/dygn
 - Fosfor: 0,3 mg/l
 - Kväve: 15 mg/l
 - BOD₇: 8 mg/l
- Produktionsmål alternativ A (12 500 pe):
 - Årsmedelflöde: 2700
 - Fosfor: 0,24 mg/l
 - Kväve: 12 mg/l
 - BOD₇: 6 mg/l

- Ansökt verksamhet alternativ B (15 000 pe):
 - Dimensionerat årsmedelflöde: 3180 m³/dygn
 - Fosfor: 0,3 mg/l
 - Kväve: 15 mg/l
 - BOD₇: 8 mg/l
- Produktionsmål alternativ B (15 000 pe):
 - Årsmedelflöde: 2700
 - Fosfor: 0,24 mg/l
 - Kväve: 12 mg/l
 - BOD₇: 6 mg/l

- Nollalternativ
 - Dimensionerat Årsmedelflöde: 2300 m³/dygn
 - Fosfor: 0,5 mg/l
 - Kväve: 44 mg/l (medelvärde för perioden 2017–2022)
 - Ammoniumkväve: 27,9 mg/l (medelvärde för perioden 2017–2022)
 - BOD₇: 12 mg/l

- Nuläge (medelvärden för perioden 2017–2022)
 - Fosfor: 0,37 mg/l
 - Kväve: 44 mg/l
 - Ammoniumkväve: 27,9 mg/l
 - Nitrat-kväve: 14,9 mg/l
 - BOD₇: 6,1 mg/l
 - Flöde: 1649 m³/dygn

Med produktionsmål avses de halter som avloppsreningsverket förväntas drivas kring på årlig basis samtidigt som de medger tillräcklig marginal i förhållande till utsläppskrav för det fall ett driftfel eller dylikt orsakar förhöjda halter under en kortare period. Produktionsmålen återspeglar således mer avloppsreningsverkets faktiska utsläpp. Påverkan på Vättern bedöms både utifrån produktionsmål och utifrån ansökta utsläppskrav.

Nollalternativet innebär att verksamheten vid Habo reningsverk även i fortsättningen drivs enligt gällande tillstånd med befintlig dimensionerande belastning och gällande utsläppsvillkor. För beräkningar används de begränsningsvärden som finns i befintligt tillstånd för fosfor och BOD₇, dimensionerat årsmedelflöde samt utsläppsdata för kväve (medelvärde 2017–2022).

För den ansökta verksamheten utgår beräkningarna från en halt i utgående renat avloppsvatten på 10 mg/l för ammoniumkväve och 10 mg/l för nitratkväve. Detta bedöms vara de maximala halterna, under sommaren är halterna ammoniumkväve betydligt lägre medan nitralterna är som lägst under vintern.

10.3 Belastning till Vättern från utgående renat avloppsvatten

I Tabell 19 visas beräknade mängder per år som tillförs Vättern från utgående vatten från Habo avloppsreningsverk. Utgående vatten går via en våtmark till Sillabäcken innan det når Vättern. Vid beräkningar av mängder har det inte tagits hänsyn till den fastläggning eller omvandling av ämnen som sker i våtmarken och/eller Sillabäcken. Fosforbelastningen från utgående renat avloppsvatten för den ansökta verksamheten minskar jämfört med nollalternativet, men ökar något jämfört med nuläget. Kvävebelastningen beräknas minska med den ansökta verksamheten. Belastningen av metaller beräknas öka något vid den ansökta verksamheten, om halterna antas vara samma i utgående vatten för den framtida verksamheten som nuvarande verksamhet, beroende på en ökad volym utgående vatten.

Tabell 19. Beräknade mängder (kg/år) som tillförs Vättern från utgående vatten från Habo avloppsreningsverk vid nuläget, nollalternativet samt utsläppskrav 0,3 mg/l och produktionsmålet på 0,24 mg/l vid de två olika alternativen (Alt. A=12 500 pe och Alt B=15 000 pe).

	Nuläge	Nollalternativ	Ansökt verksamhet Alt A	Ansökt verksamhet Alt A	Ansökt verksamhet Alt B	Ansökt verksamhet Alt B
	2017–2022		Max	Produktionsmål	Max	Produktionsmål
Fosfor	220	420	300	240	350	280
Kväve	26 400	36 900	14 800	11 800	17 400	13 900
Arsenik	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7
Kadmium	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Krom	0,9	1,3	1,5	1,5	1,8	1,8
Koppar	7	9	11	11	13	13
Nickel	7	10	12	12	14	14
Zink	8	11	13	13	16	16
Bly	0,06	0,09	0,11	0,11	0,12	0,12

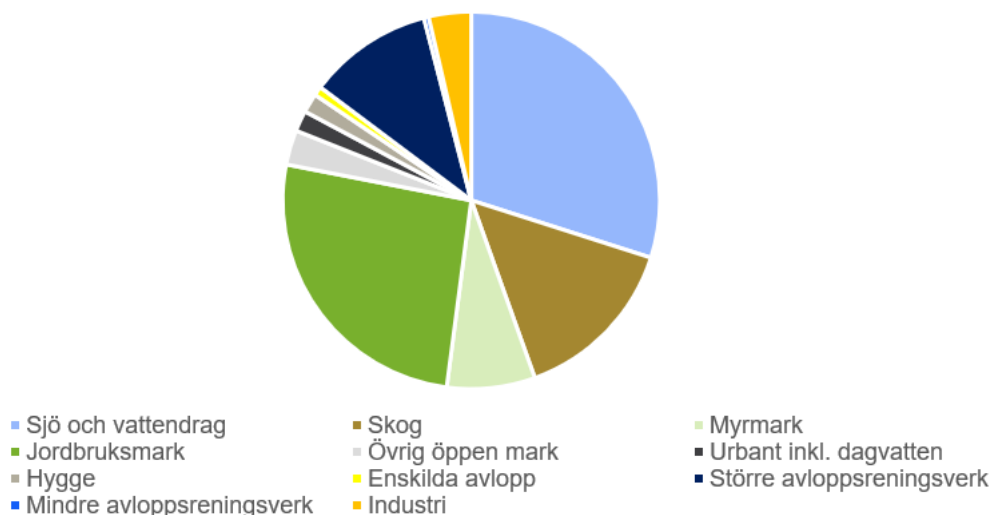
Bruttobelastningen av kväve till Vättern är enligt SMHIs vattenwebb 2871 ton/år, varav sjö- och vattendrag, skog och jordbruksmark står för den största andelen (Tabell 20, Figur 2). Bidraget från Habo avloppsreningsverk är drygt 25 ton/år vilket motsvarar ca 0,8% av belastningen.

Belastningen av fosfor till Vättern från hela avrinningsområdet är ca 100 ton/år, där sjöar och vattendrag samt jordbruksmark är de största källorna (Tabell 20, Figur 3). Bidraget från Habo avloppsreningsverk är drygt 0,2 ton/år vilket motsvarar ca 0,2% av belastningen.

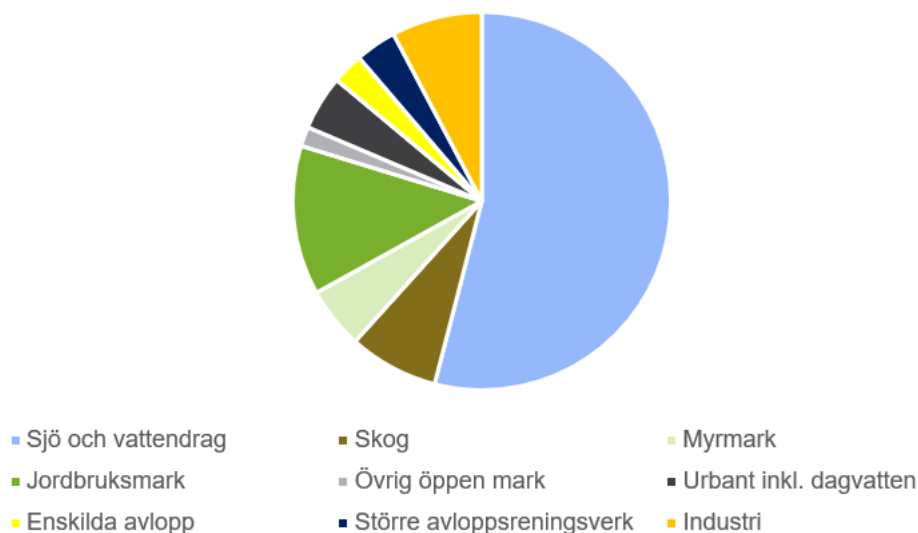
Vid den ansökta verksamheten (alternativ A, 12 500 pe) beräknas kvävebelastningen från Habo avloppsverk till Vättern minska till cirka 0,4–0,5% av den totala belastningen och vid alternativ B (15 000 pe) minskar belastningen till cirka 0,5–0,6 av den totala belastningen. Fosforbelastningen beräknas bidra med cirka 0,2–0,3 % för den ansökta verksamheten. Vid nollalternativet beräknas fosforbelastningen från avloppsreningsverket vara cirka 0,4% av den totala belastningen. Sammantaget bedöms Habo avloppsreningsverks bidrag utgöra en liten andel av den totala belastningen till Vättern.

Tabell 20. Bruttobelastning till Vättern från hela avrinningsområdet. Källa: SMHI 2023-09-11.

	Kväve (kg/år)	Fosfor (kg/år)
Sjö och vattendrag	859 122	53 149
Skog	419 505	7543
Myrmark	216 988	5171
Jordbruksmark	745 704	12 579
Övrig öppen mark	85 337	1640
Urbant inkl. dagvatten	51 233	4602
Hygge	47 247	731
Enskilda avlopp	22 482	2626
Större avloppsreningsverk	307 493	3465
<i>Simsholmens avloppsreningsverk</i>	<i>85 041</i>	<i>1591</i>
<i>Nässjö avloppsreningsverk</i>	<i>77 933</i>	<i>361</i>
<i>Huskvarna avloppsreningsverk</i>	<i>37 279</i>	<i>708</i>
<i>Habo avloppsreningsverk</i>	<i>25 288</i>	<i>206</i>
<i>Bankeryds avloppsreningsverk</i>	<i>20 811</i>	<i>71</i>
<i>Askersunds avloppsreningsverk</i>	<i>13 786</i>	<i>107</i>
<i>Karlsborgs avloppsreningsverk</i>	<i>12 827</i>	<i>118</i>
<i>Hjo avloppsreningsverk</i>	<i>7841</i>	<i>62</i>
<i>Ödeshög avloppsreningsverk</i>	<i>7328</i>	<i>86</i>
<i>Gränna avloppsreningsverk</i>	<i>6983</i>	<i>61</i>
<i>Vadstena avloppsreningsverk</i>	<i>5778</i>	<i>160</i>
Mindre avloppsreningsverk	11 951	449
Industri	104 371	7612



Figur 2. Fördelningsdiagram för tillförseln av kväve till Vättern från hela avrinningsområdet uppdelat på olika källor.



Figur 3. Fördelningsdiagram för tillförseln av fosfor till Vättern från hela avrinningsområdet uppdelat på olika källor.

10.4 Bedömning påverkan på status

10.4.1 Näringsämnen (fosfor)

Statusklassning för kvalitetsfaktorn näringsämnen baseras på fosfor. Statusen för näringsämnen i den uppdaterade statusklassningen i denna rapport är god, baserat på formel 1.1 i de nya bedömningsgrunderna, baserat på formeln i de gamla bedömningsgrunderna är status hög (se avsnitt 8.1.1).

I Tabell 21 presenteras beräknande haltbidrag från Habo avloppsreningsverk baserat på mängd fosfor som tillförs från reningsverket till Vättern under sjöns omsättningstid (60 år) samt en bedömning av status vid de olika scenarierna (baserat på den nya bedömningsgrunden). Haltbidrag har beräknats både med och utan retention. Beräkningen med hänsyn till retention bedöms spegla verkligheten bäst. Vid nollalternativet och den

ansökta verksamheten beräknas haltbidraget öka något. Efter hänsyn till retention blir det ingen förändring av den ekologiska kvoten för något scenario. Fosforbelastningen från avloppsreningsverket bedöms vara ca 0,2% av den totala belastningen till Vättern (se avsnitt 10.3). Den ansökta verksamheten, för både alternativ A (12 500 pe) och alternativ B (15 000 pe), bedöms inte medföra någon försämring av statusen för kvalitetsfaktorn näringsämnen, varken vid halter motsvarande utsläppskravet eller produktionsmålet, oavsett om klassningen baseras på formeln i de gamla eller nya bedömningsgrunderna.

Tabell 21. Beräkning av haltbidrag, halt i Vättern, och ekologisk kvot för nuläget, nollalternativet samt utsläppskrav 0,3 mg/l och produktionsmålet på 0,24 mg/l vid de två olika alternativen (Alt. A=12 500 pe och Alt B=15 000 pe). Observera att enheten för utsläpp är mg/l, medan för haltbidrag och uppmätt halt i Vättern är enheten µg/l.

	Nuläge	Nollalternativ	Ansökt verksamhet Alt A	Ansökt verksamhet Alt A	Ansökt verksamhet Alt B	Ansökt verksamhet Alt B
	2017–2022		Max	Produktionsmål	Max	Produktionsmål
Halt/krav fosfor i utgående vatten (mg/l)	0,37 mg/l P	0,5 mg/l P	0,3 mg/l P	0,24 mg/l P	0,3 mg/l P	0,24 mg/l P
Haltbidrag från Habo ARV (µg/l)	0,18	0,34	0,24	0,19	0,28	0,23
Haltbidrag efter retention (µg/l)	0,011	0,021	0,015	0,012	0,017	0,014
Halt i Vättern inkl. haltbidrag från Habo ARV (µg/l)	2,18	2,34	2,24	2,19	2,28	2,22
Halt i Vättern inkl. haltbidrag efter retention från Habo ARV (µg/l)	2,18	2,19	2,18	2,18	2,18	2,18
Ref-P (µg/l)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Ekologisk kvot	0,66	0,61	0,64	0,66	0,63	0,65
Ekologisk kvot efter retention	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Status	G	G	G	G	G	G

10.4.2 Ammoniak

Habo avloppsreningsverk har idag ingen kväverening och i nuvarande verksamhet är medelhalten ammoniumkväve cirka 28 mg/l i utgående vatten. Utsläpp av ammoniumkväve från den ansökta verksamheten bedöms vara högst 10 mg/l, under sommarperioden betydligt lägre. Detta medför att utsläppen av ammoniumkväve från Habo reningsverk till Vättern minskar (Tabell 22).

Statusen för ammoniak i Vättern har bedömts vara god baserat på data från 2017–2022. Halten ammoniak beräknas baserat på uppmätta halter i ytvatten av ammoniumkväve. Eftersom tillskottet av ammoniumkväve från den ansökta verksamheten till Vättern beräknas minska, kommer det inte att leda till ökade halter av ammoniak. Det bedöms därmed inte föreligga någon risk för försämring av statusen för ammoniak.

Tabell 22. Beräknat haltbidrag av ammoniumkväve från Habo avloppsreningsverk till Vättern vid fullständig omblandning baserat på uppmätta halter 2017–2022 (nuläget), nollalternativet och den ansökta verksamheten vid de två olika alternativen (Alt. A=12 500 pe och Alt B=15 000 pe). För den ansökta verksamheten baseras beräkningarna på en halt ammoniumkväve på 10 mg/l, som bedöms vara en maximal halt.

	Nuläge	Nollalternativ	Ansökt verksamhet Alternativ A	Ansökt verksamhet Alternativ B
Halt i utgående renat avloppsvatten (mg/l)	28 mg/l NH4-N	28 mg/l NH4-N	10 mg/l NH4-N	10 mg/l NH4-N
Teoretiskt haltbidrag ammoniumkväve (mg/l)	0,014	0,019	0,008	0,009

10.4.3 Nitrat

Statusen för nitrat i Vättern har bedömts vara god baserat på data från 2017–2022. Haltbidrag har beräknats både med och utan retention. Kväveretention består främst av sedimentation och denitrifikation. Denitrifikation innebär att nitrat omvandlas till kvävgas av mikroorganismer och kvävet avskiljs därmed från vattenfasen och bidrar inte till övergödning av vattensystem. Retentionen i Vättern är enligt SMHI 65,7%.

Utsläpp av nitratkväve från den ansökta verksamheten bedöms vara högst 10 mg/l, under vinterperioden betydligt lägre. Statusen för nitrat bedöms inte förändras varken vid nollalternativet eller den ansökta verksamheten (Tabell 23).

Tabell 23. Beräknat haltbidrag av nitratkväve från Habo avloppsreningsverk till Vättern vid fullständig omblandning. I tabellen visas beräknade haltbidrag för nuläget, nollalternativet och den ansökta verksamheten vid de två olika alternativen (Alt. A=12 500 pe och Alt B=15 000 pe) för och efter retention samt beräknad halt i Vättern. För den ansökta verksamheten baseras beräkningarna på en halt nitratkväve på 10 mg/l, som bedöms vara en maximal halt. AA-EQS = bedömningsgrund för årsmedel enligt HVMFS 2019:25.

	Nuläge (2017-2022)	Nollalternativ	Ansökt verksamhet Alternativ A	Ansökt verksamhet Alternativ B
Halt i utgående renat avloppsvatten (mg/l)	14,9 mg/l NO ₃ -N	14,9 mg/l NO ₃ -N	10 mg/l NO ₃ -N	10 mg/l NO ₃ -N
Haltbidrag från Habo ARV (mg/l)	0,0073	0,010	0,008	0,009
Haltbidrag från Habo ARV efter retention (mg/l)	0,0025	0,0035	0,0028	0,0032
Halt i Vättern inkl haltbidrag från Habo ARV (mg/l)	0,48	0,49	0,48	0,49
Halt i Vättern inkl haltbidrag efter retention från Habo ARV (mg/l)	0,48	0,48	0,48	0,48
AA-EQS (mg/l)	2,2	2,2	2,2	2,2
Status	G	G	G	G

10.4.4 Metaller

Beräknade haltbidrag av metaller från Habo avloppsreningsverk till Vättern presenteras i Tabell 24. Beräkningarna baseras på medelhalten av uppmätta halter i utgående vatten från Habo avloppsreningsverk 2019 (20 mätvärden). Haltbidragen från avloppsreningsverket motsvarar bidrag efter fullständig omblandning i Vättern. Ingen hänsyn har tagits till att avskiljning sker genom upptag och sedimentation i vattensystemen. Haltbidragen är mycket låga och det finns ingen risk för påverkan på statusen för metaller i Vättern.

Tabell 24. Beräknade haltbidrag av metaller från Habo avloppsreningsverk till Vättern vid fullständig omblandning baserat på medelvärdet i utgående renat avloppsvatten från Habo avloppsreningsverk 2019 (20 mätvärden). I tabellen visas beräknade haltbidrag för nuläget, nollalternativet och den ansökta verksamheten vid de två olika alternativen (Alt. A=12 500 pe och Alt B=15 000 pe) samt medelvärdet i Vättern (2017–2022). AA-EQS = gränsvärde/bedömningsgrund för årsmedel enligt HVMFS 2019:25.

	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
AA-EQS	0,5	0,008	3,4	0,5 ¹	4 ¹	1,2 ¹	5,5 ¹
Medelvärde i Vättern 2017–2022	0,15	0,0043	0,062	0,58	0,48	0,059	1,5
Haltbidrag: Nuläge	0,0003	0,000008	0,00074	0,0054	0,0058	0,000053	0,0066
Haltbidrag: Nollalternativ	0,00041	0,000011	0,0010	0,0075	0,0081	0,000074	0,0092
Haltbidrag: Ansökt verksamhet – Alt A (12 500 pe)	0,00048	0,000013	0,0012	0,0088	0,0095	0,000086	0,011
Haltbidrag: Ansökt verksamhet – Alt B (15 000 pe)	0,00057	0,000015	0,0014	0,010	0,011	0,00010	0,013

¹Gäller för biotillgänglig halt.

10.4.5 Syrgas

BOD₇ (biokemisk syrgasförbrukning under 7 dygn) är ett mått på den mängd syrgas som går åt vid nedbrytningen av det organiska materialet, och är därmed också ett mått på det organiska materialet i vattnet.

Statusen för syrgas är bedömd som hög i både provlokalen Jungfrun och provlokalen Edeskvarnaån NV. Haltbidraget av BOD till Vättern bedöms öka något med den ansökta verksamheten jämfört med nuläget. 1 mg/l BOD förbrukar cirka 0,7 ml/l syrgas. Det innebär att haltbidragen teoretiskt skulle kunna medföra en syreförbrukning på mellan 0,002–0,006 ml/l. Detta bedöms inte som mätbart i Vättern.

Tabell 25. Beräknande haltbidrag från Habo avloppsreningsverk till Vättern vid fullständig omblandning. I tabellen visas beräknande haltbidrag för nuläget, nollalternativet och den ansökta verksamheten vid de två olika alternativen (Alt. A=12 500 pe och Alt B=15 000 pe)

	Nuläge	Nollalternativ	Ansökt verksamhet Alt A	Ansökt verksamhet Alt A	Ansökt verksamhet Alt B	Ansökt verksamhet Alt B
	2017–2022		Max	Produktionsmål	Max	Produktionsmål
Halt/krav BOD ₇ (mg/l)	BOD ₇ : 6,1	BOD ₇ :12	BOD ₇ : 8	BOD ₇ : 6	BOD ₇ : 8	BOD ₇ : 6
Haltbidrag BOD ₇ (mg/l)	0,003	0,008	0,006	0,005	0,008	0,006

10.4.6 Siktdjup

Siktdjup i en sjö påverkas av bland annat humusämnen, lerpartiklar, näringsämnen och växtplankton. Den ansökta verksamheten bedöms ha mycket marginell påverkan på dessa faktorer och ingen påverkan på statusen för siktdjup bedöms därmed att ske.

10.4.7 PFOS

PFOS har inte analyserats i utgående vatten från Habo avloppsreningsverk. PFOS kan spridas från många källor och PFOS är allmänt förekommande i utgående vatten från avloppsreningsverk. Halterna i utgående vatten ligger vanligtvis på nivåer upp till 10 ng/l, men stora variationer kan förekomma beroende på vilket vatten som kommer in till reningsverket. Om lakvatten från deponier eller vatten förorenat från brandövningsplatser tillförs till avloppsreningsverk kan halterna vara höga i inkommande och utgående vatten. Eftersom varken lakvatten eller vatten från brandövningsplatser tillförs till Habo avloppsreningsverk antas PFOS i utgående vatten från Habo avloppsreningsverk ligga på liknande nivåer som i merparten av svenska avloppsreningsverk.

Enligt en sammanställning från nationell miljöövervakning av utgående vatten & slam från svenska avloppsreningsverk¹¹ uppmättes PFOS i de undersökta reningsverken i halter från 5 – 20 ng/l. I en annan studie av 7 skånska reningsverk¹² varierade halterna PFOS från under rapporteringsgränsen till 6 ng/l i sex av de sju undersökta reningsverken. I ett reningsverk uppmättes PFOS i en halt på 32 ng/l. Om halten PFOS i utgående vatten antas ha en koncentration på 10 ng/l, så skulle det teoretiska haltbidraget från Habo avloppsreningsverk till Vättern vara 0,005–0,009 ng/l. Detta bidrag bedöms inte vara mätbart i Vättern och påverkar därmed inte möjligheten att uppnå god status för PFOS.

Habo kommun kommer att provta PFAS (inklusive PFOS) i utgående vatten under 2024. Resultaten kommer att redovisas i kommande miljökonsekvensbeskrivning (MKB).

11 Påverkan på biologin

11.1 Biologiska kvalitetsfaktorer

En kvantitativ bedömning av verksamhetens bidrag på de biologiska kvalitetsfaktorerna är i princip omöjlig att göra, då det styrs av så många faktorer och inbördes förhållanden. Däremot går det att kvalitativt beskriva sannolika kopplingar mellan ovan beskrivna utsläpp från Habo avloppsreningsverk till Vättern och de biologiska kvalitetsfaktorerna i vattenförekomsten.

11.1.1 Växtplankton

Växtplanktonstatusen bedöms idag enligt VISS vara Hög, baserat på bedömningen av näringsämnespåverkan på växtplankton. Bedömningen är en viktad klassning baserad på bedömning av Totalbiomassa, Klorofyll och Trofiskt planktonindex (PTI). Det som främst styr utfallet på de olika planktonindexen är halten tillgängligt fosfor i vattnet, även om andra faktorer också kan inverka.

¹¹ Miljöövervakning av utgående vatten & slam från svenska avloppsreningsverk, Umeå universitet, Naturvårdsverket, 2015

¹² Läkemedel i vattenrecipienter – hur prioriterar vi framtidens rening? Länsstyrelsen i Skåne, rapport 2021:13.

Då närings-/ fosforhalten i Vättern bedöms påverkas så marginellt av den framtida verksamheten (se 10.4 ovan) antas inte heller statusen för växtplankton påverkas på något märkbart sätt.

11.1.2 Bottenfauna

Enligt VISS är den sammanvägda bedömningen avseende bottenfauna Hög status. Detta avser samtliga av de tre ingående indexen ASPT, BQI samt MILA. De olika indexen beskriver olika typer av mänsklig påverkan i form av föroreningar, syreförhållanden, försurning samt annan allmän påverkan.

Eftersom ingen av de vattenkemiska parametrarna bedöms förändras på något negativt sätt av den framtida verksamheten bedöms det inte ske någon påverkan på statusen för bottenfauna i Vättern.

11.1.3 Fisk

Enligt VISS uppnår Vättern enligt nuvarande statusklassning God status med avseende på fisk. Klassningen är gjord med en expertbedömning, då sjöns storlek gör det svårt att undersöka fisksamhället med standardiserad metodik. Fisksamhället bedöms enligt VISS inte vara påverkat av försurning eller övergödning.

De problem som vanligen förknippas med fiskbestånden i Vättern är inte kopplade till den typ av påverkan som kan förväntas från Habo avloppsreningsverk, utan andra faktorer som vandringshinder i tillrinnande vattendrag, klimatförändringar etc. Då Vättern bedöms påverkas så marginellt av den framtida verksamheten vid Habo avloppsreningsverk (se kap. 9 ovan) antas inte heller statusen för fisk påverkas negativt.

11.1.4 Makrofyter

Enligt VISS uppnår Vättern enligt nuvarande statusklassning God status med avseende på makrofyter. Då påverkan på Vätterns vattenkemi (främst fosfor i avseende på påverkan på makrofyter) och ljusförhållanden bedöms bli obetydligt i Vättern kan det inte heller antas försämra statusen för makrofyter.

12 Miljökvalitetsnormer för laxfiskvatten

Generellt bedöms de miljökvalitetsnormer som följer av Fisk- och musselvattenförordningen inte riskeras i Vättern, och i synnerhet inte till följd av någon ytterligare påverkan från Habo avloppsreningsverk. Normerna täcks delvis in av de normer som gäller enligt Sveriges tillämpning av vattendirektivet.

Nedan redovisas kortfattat en motivering till varför respektive miljökvalitetsnorm inte bedöms äventyras. Beskrivningar av normernas innebörd och bakgrund är hämtade från HaVs rapport 2016:15.

12.1 Temperatur

Avsikten med normen är att skydda populationer från en onaturlig temperaturhöjning orsakad av inblandning av varmt spillvatten. Normens gränsvärden utgörs dels av en högsta tillåtna temperaturhöjning (1,5 °C), samt en högsta tillåtna temperatur som uppnås p.g.a. ett utsläpp (21,5 °C, eller 10 °C under fortplantingstid för kallvattensarter, där dessa finns). Vissa undantag finns även för var normen gäller.

Bedömning: Ingen märkbar påverkan på Vätterns temperatur kan förväntas av utsläppet från Habo reningsverk. Normen bedöms därför inte äventyras.

12.2 Upplöst syre

Normen ska skydda mot för låga syrehalter som innebär en stress på fisken som innebär att de om möjligt flyr till syrerikare vatten eller dör om halterna blir alltför låga. Normen är satt till ≤ 9 mg/l.

Bedömning: Statusen för syrgas i Vättern bedöms som hög och ingen påverkan på denna status kan förväntas (se 10.4.5). Ingen risk för äventyrande av normen bedöms därmed föreligga.

12.3 pH

Normen ska skydda mot för låga eller för höga pH-värden som innebär en stress på fisk och andra organismer.

Bedömning: Utsläpp från Habo reningsverk kommer inte bidra till vare sig höjda eller sänkta pH-värden i Vättern. Ingen risk för äventyrande av normen bedöms därmed föreligga.

12.4 Uppslammade fasta substanser

Normen är till för att skydda fisk mot stor mängd fasta substanser från ett utsläpp eller t.ex. muddring. Normen har ett riktvärde på 25 mg/l. Riktvärdet får överskridas i fall av exceptionell väderlek eller på grund av särskilda geografiska förhållanden

Bedömning: Uppslammade fasta substanser ingår inte som parameter i bedömningen av ekologisk status, men halten är avsevärt lägre i Vättern. Tillskottet från Habo reningsverk bedöms dessutom bli marginellt. Ingen risk för äventyrande av normen bedöms därmed föreligga.

12.5 Syreförbrukning

Normen är till för att skydda fisk mot låga syrekoncentrationer. Riktvärdet är satt till ≤ 3 mg BOD5 för laxfiskvatten.

Bedömning: Parametern BOD5 är inte direkt översättningsbar till BOD7, vilket är det som mäts i det renade avloppsvattnet idag, men båda mätmetoderna beskriver syreförbrukningen p.g.a. tillskott av organiskt material. Tillskottet av syreförbrukande material bedöms inte bli mätbart i Vättern (se kap. 10.4.5). Ingen risk för äventyrande av normen bedöms därmed föreligga.

12.6 Nitriter

Normen är till för att skydda fisk mot höga halter av nitrit vilket är giftigt. Nitrit är i naturliga inlandsvatten normalt inget större problem, men kan vid förhöjda halter ses som en indikation på låg syrgashalt i vattnet. Riktvärdet för nitriter är satt till $\leq 0,01$ mg/l för laxfiskvatten.

Bedömning: Det saknas mätningar av nitrit i Vättern, men eftersom halterna nitrit-kväve i utgående vatten från Habo avloppsreningsverk är låga bedöms det inte finnas någon risk för äventyrande av normen.

12.7 Fenolföreningar

Normens syfte är att skydda från utsläpp av fenolföreningar i sådan omfattning att det påverkar smaken på fisken. Normen är kvalitativ och svårövervakad, vilket försvårar

bedömning av efterlevnaden. Gruppen ”organiska halogenföreningar” är dessutom väldigt omfattande. Några organiska halogenföreningar ingår i klassificering av kemisk status och regleras genom gränsvärden i HVMFS 2013:19. Det gäller till exempel hexaklorbensen, hexaklorbutadien, hexaklorcyklohexan samt dioxiner och dioxinlika föreningar. Dessutom finns bedömningsgrunder för bisfenol och nonylfenoletoxylater i de fall de bedöms utgöra särskilda förorenande ämnen (SFÄ).

Bedömning: Det saknas underlag för att göra denna bedömning, men eftersom utgående vatten från avloppsreningsverket utgör en mycket liten andelen av den totala volymen i Vättern bedöms risken för ett äventyrande på grund av avloppsreningsverkets verksamhet som minimal.

12.8 Mineraloljebaserade kolväten

Normen är tredelad och ska skydda från utsläpp av petroleumprodukter som ger beläggningar på vattenytan eller strandkanten, tillför smak av kolvätekaraktär på fisken eller har effekter som är skadliga för fisken. Normen är i samtliga delar kvalitativ vilket försvårar bedömning av efterlevnaden.

Bedömning: Det saknas underlag för att göra denna bedömning, men eftersom utgående vatten från avloppsreningsverket utgör en mycket liten andelen av den totala volymen i Vättern bedöms risken för ett äventyrande på grund av avloppsreningsverkets verksamhet som minimal.

12.9 Ammoniak (NH₃)

Normen avser att skydda fisk från gifteffekter av ammoniak och uttrycks kvalitativt ($\leq 0,005$ mg/l). Parametern ammoniak ingår i bedömning av kvalitetsfaktorn särskilda förorenande ämnen (SFÄ) vid klassificering av ekologisk status av sjöar och vattendrag enligt vattenförvaltningsförordningen och HVMFS 2013:19.

Bedömning: Statusen för ammoniak i Vättern har bedömts vara god och den ansökta verksamheten bedöms inte leda till någon försämring av statusen för ammoniak. Ingen risk för äventyrande av normen bedöms därmed föreligga.

12.10 Ammonium (NH₄)

Normen avser att skydda fisk mot gifteffekterna av ammonium och uttrycks kvalitativt ($\leq 0,005$ mg/l för laxfiskvatten).

Bedömning: Den ansökta verksamheten bedöms leda till en minskning av ammoniumkväveutsläppen till Vättern. Ingen risk för äventyrande av normen bedöms därmed föreligga.

12.11 Restklor

Normen är till för att skydda fisk mot utsläpp av klorföreningar framför allt från blekning av pappersmassa. Utsläpp från klorgasblekning förekommer i dag dock inte i några utpekade fiskvatten. Gränsvärdet är satt till 0,005 mg/l.

Bedömning: Inga mätningar av ”restklor” finns i Vättern idag. Inga utsläpp kopplade till klorgasblekning är dock relevant för Habo reningsverk. Ingen risk för äventyrande av normen bedöms därmed föreligga.

12.12 Zink

Normen är uttryckt som gränsvärde, och olika värden anges vid olika hårdhetsklasser (för laxfiskvatten mellan 0,03 mg/l och 0,3 mg/l). Det är också olika värden beroende på om det är ett laxfiskvatten eller övrigt fiskvatten. Gränsvärdet avser att skydda fisken. Zink ingår i bedömning av ekologisk status och bedömningsgrunder anges i HVMFS 2013:19.

Bedömning: Haltbidragen avseende metaller till Vättern är mycket låga och det finns ingen risk för påverkan på den vattenkemiska statusen i Vättern (se kap. 10.4.4). Ingen risk för äventyrande av normen bedöms därmed föreligga.

12.13 Koppar

Normen är uttryckt som riktvärde, och olika värden anges vid olika hårdhetsklasser (mellan 0,005 mg/l och 0,112 mg/l). Det är också olika värden beroende på om det är ett laxfiskvatten eller övrigt fiskvatten. Riktvärdet avser att skydda fisken. Koppar ingår i bedömning av ekologisk status och bedömningsgrunder anges i HVMFS 2013:19.

Bedömning: Haltbidragen avseende metaller till Vättern är mycket låga och det finns ingen risk för påverkan på den vattenkemiska statusen i Vättern (se kap. 10.4.4). Ingen risk för äventyrande av normen bedöms därmed föreligga.

13 Slutsats

13.1 Påverkan på status och miljö kvalitetsnormer

Påverkan på Vättern från utgående avloppsvatten från Habo avloppsreningsverk har bedömts baserat på ansökt verksamhet, nuläget och nollalternativet. Bedömningar har genomförts för relevanta fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer och prioriterade ämnen samt biologiska kvalitetsfaktorer. Bedömningarna utgår ifrån beräkning av haltbidrag från Habo avloppsreningsverk vid fullständig omblandning i Vättern. Ingen påverkan på status eller miljö kvalitetsnormer bedöms ske för de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna, prioriterade ämnen eller de biologiska kvalitetsfaktorerna. Verksamheten bedöms därmed som tillåtlig enligt 5 kap. 4§ i Miljöbalken. Ingen otillåtlig påverkan bedöms ske avseende de miljö kvalitetsnormer som följer av Fisk- och musselvattenförordningen.

13.2 Påverkan på skyddade områden

Av samma skäl som redovisas ovan, avseende påverkan på status och miljö kvalitetsnormer, bedöms ingen risk för någon betydande påverkan på Natura 2000-områden i Vättern, och därmed anses inget tillstånd enligt 7 kap. 28 a § miljöbalken krävas för verksamheten.

Inte heller bedöms vattenkvaliteten påverkas på något sätt som berör vattenskyddsområdet i Vättern.