

Kommentar till punkt 2. Påverkan på miljökvalitetsnormer i Rolfsån och Hovmanneån av bräddningar på ledningsnätet till Hammargårds arv

2. Den bräddning som sker står för en relativt stor andel av det totala utsläppet från Hammargårds avloppsreningsverk enligt ansökningshandlingarna. Redogör för den påverkan som bräddning från ledningsnätet innebär för Rolfsån och Hovmanneån kopplat till miljökvalitetsnormerna för vatten för dessa vattenförekomster.

Bräddningar till Rolfsån och Hovmanneån under perioden 2015 till oktober 2021 redovisas i tabell 1.

**Tabell 1. Totala årsbräddvolymer till Hovmanneån och Rolfsån under perioden 2015-2021**

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Hovmanneån</b>							
SPU57 Åskatorp (m <sup>3</sup> )	450	2195	525	633	4440	35	275*
SPU131 Orred (m <sup>3</sup> )	0	0	0	0	0	0	0
<b>Rolfsån</b>							
SPU56 Hanhals (m <sup>3</sup> )	3970	1525	2808	4835	9596	1150	775*
SPU63 Hjälms Gustav Verners väg (m <sup>3</sup> )	0	0	0	0	0	0	0
SPU93 Hjälms Pålsabacken (m <sup>3</sup> )	0	0	0	0	0	0	0
SPU187 Raskens väg (m <sup>3</sup> )	0	0	0	0	0	0	0
SPU276 Hjälms (m <sup>3</sup> )	0	0	0	0	0	0	0

\*En bräddning (211001) under perioden 210101-211007

Data från tabellen ovan visar att det under de senaste sex åren endast är pumpstation SPU57 Åskatorp som bräddat till Hovmanneån och pumpstation SPU56 Hanhals som bräddat till Rolfsån. Ingen annan pumpstation på Hammargårds ledningsnät med bräddpunkt till Hovmanneån resp. Rolfsån har bräddat vid något tillfälle.

Vid årsskiftet 2019/2020 ersattes både SPU56 och SPU57 med helt nya stationer. Under 2020 utfördes intrimningsarbete vid pumpstationerna och bräddad mängd under 2020 var betydligt längre än under föregående år. Efter intrimning av de nya pumpstationerna skedde ingen bräddning vid Hanhals eller Åskatorps förrän den 1 oktober 2021 då kraftig nederbörd resulterade i extremt höga vattenflöden, såväl av spillvatten som i vattendragen omkring Kungsbacka. Spillvattenflödet till Hammargårds reningsverk var nästan tio gånger så högt som normalt trots att det också bräddade vid många pumpstationer i verksamhetsområdet. Bräddning skedde även vid Hanhals och Åskatorps pumpstationer men inte vid någon av övriga pumpstationer med Rolfsån eller Hovmanneån som mottagande recipient. De uppskattade bräddvolymerna 211001 är måttliga i förhållande till de bräddade volymerna 2015-2019 och koncentrationen av närsalter och organiskt material sannolikt låg på grund av de extremt höga spillvattenflödena vid bräddtillfället.

Ombyggnaden av de båda pumpstationerna har dimensionerats för framtida nyanslutningar och risken för en större framtida bräddning till Rolfsån och Hovmanneån bedöms vara liten, trots att en bräddning inträffade i oktober 2021.

Vid eventuell framtida bräddning bör mängderna vara betydligt mindre än under 2019 då den bräddade volymen till både Hovmanneån och Rolfsån var den största under senare år. Några bräddtillfällen uppstod under ombyggnadsarbetet av stationerna vilket sannolikt bidrog till att den bräddade volymen var stor. År 2019 kan därmed användas som ett "worst case" för bedömning av påverkan av bräddningar från Hammargårds ledningsnät på Rolfsån och Hovmanneån.

I tabell 2 ges mer detaljerade uppgifter om de bräddningar som uppkom under 2019; tidpunkt, varaktighet och total bräddad volym.

**Tabell 2. Brädddygn med bräddvolym till Hovmanneån och Rolfsån under 2019**

Bräddning start	Bräddning avslutad	SPU	Pumpstation	Bräddad tid, h	Antal dygn	Uppskattat flöde, m3
2019-08-07	2019-08-08	56	Hanhals	11	2	1016
2019-09-29	2019-09-29	56	Hanhals	5		440
2019-10-19	2019-10-19	56	Hanhals	8		1080
2019-10-24	2019-10-24	56	Hanhals	4		350
2019-10-26	2019-10-28	56	Hanhals	57	3	4990
2019-11-08	2019-11-08	56	Hanhals	1		90
2019-12-03	2019-12-03	56	Hanhals	4,25		200
2019-12-11	2019-12-11	56	Hanhals	6,3		630
2019-12-15	2019-12-15	56	Hanhals	8		800
2019-08-07	2019-08-07	57	Äskatorp	3,4		300
2019-09-29	2019-09-29	57	Äskatorp	8,5		750
2019-10-14	2019-10-14	57	Äskatorp	6		530
2019-10-19	2019-10-19	57	Äskatorp	7,5		660
2019-10-26	2019-10-28	57	Äskatorp	25		2200

Ett par av bräddningarna inträffade under augusti och september, månader som ofta betyder lågt vattenflöde i vattendrag och därmed risk för större påverkan vid bräddning. Den klart största bräddningen inträffade i slutet av oktober vid båda pumpstationerna. En bidragande orsak till de stora bräddvolymerna vid detta tillfälle var att regnvatten läckte in vid grävarbete under ombyggnaden av pumpstationerna. De allra flesta bräddningarna orsakades av hydraulisk överbelastning men en bräddning (2019-10-24) vid Hanhals pumpstation orsakades av strömavbrott.

I tabell 3 och 4 nedan jämförs bräddad volym med aktuellt dygnsflöde i respektive vattendrag (modellerat, stationskorrigerat enligt SMHIs vattenweb).

**Tabell 3. Flöden i Rolfsån vid brädd dagar 2019 och resulterande utspädning av bräddat vatten**

	Bräddning, m <sup>3</sup>	Rolfsån, m <sup>3</sup> /s	Rolfsån, m <sup>3</sup> /d	Utspädning, gånger
2019-08-07	1016	2,25	194 000	396
2019-08-08		2,41	208 000	
2019-09-29	440	14,7	1 270 000	2 890
2019-10-19	1080	14,5	1 250 000	1 160
2019-10-24	350	13,3	1 150 000	3 280
2019-10-26	4990	22,4	1 940 000	1 350
2019-10-27		26,6	2 300 000	
2019-10-28		29,1	2 510 000	
2019-11-08	90	15,8	1 370 000	15 200
2019-12-03	200	16,6	1 430 000	7 170
2019-12-11	630	46,5	4 020 000	6 380
2019-12-15	800	48,3	4 170 000	5 220

**Tabell 4. Flöden i Hovmanneån vid bräddagar 2019 och resulterande utspädning av bräddat vatten**

	Bräddning, m <sup>3</sup>	Hovmanneån, m <sup>3</sup> /s	Hovmanneån, m <sup>3</sup> /d	Utspädning, gånger
2019-08-07	300	0,244	21 100	70
2019-09-29	750	0,818	70 700	94
2019-10-14	530	0,668	57 700	109
2019-10-19	660	0,862	74 500	113
2019-10-26	2200	0,964	83 300	38

Utspädningen av bräddat vatten i Rolfsån var som lägst ca 400 gånger vid bräddningen i augusti. Vid övriga bräddtillfällen var utspädningen mycket stor, mellan 1 160 och 15 000 gånger.

Utspädningen av bräddat vatten i Hovmanneån var som lägst 38 gånger vid den stora bräddningen i oktober. Vid bräddningen i augusti var utspädningen 70 gånger.

I tabell 5 nedan presenteras data för Rolfsån och Hovmanneån avseende medelvattenföring 1980-2010, medellågvattenföring 1980-2010, modellerade medel- och lågvattenföringar för 2019 samt uppskattade närsaltstransporter för 2019.

**Tabell 5. Medelvattenföring, medellågvattenföring, modellerade medel- och lågvattenföringar för 2019 samt uppskattade närsaltstransporter för 2019 (SMHI vattenweb)**

	Enhet	Rolfsån	Hovmanneån
MQ (1981-2010)	m <sup>3</sup> /s	13,6	0,23
	m <sup>3</sup> /d	1 180 000	19 900
MLQ (1981-2010)	m <sup>3</sup> /s	2,29	0,010
	m <sup>3</sup> /d	198 000	864
Medelvattenföring 2019	m <sup>3</sup> /s	14,6	0,29
	m <sup>3</sup> /d	1 260 000	25 100
Lägsta vattenföring 2019	m <sup>3</sup> /s	1,71	0,0040
	m <sup>3</sup> /d	148 000	346
Total vattenmängd 2019	m <sup>3</sup> /år	461 000 000	9 000 000
Total fosfortransport 2019	kg	7 230	1 730
Total kvävetransport 2019	kg	427 000	27 300

En jämförelse mellan modellerade vattenföringsdata under brädddygnen med värden i tabellen ovan visar att vattenföringen i Rolfsån vid bräddtillfället i augusti 2019 var relativt låg, i närheten av den lägsta vattenföringen för 2019. Vattenföringen i Hovmanneån vid samma tillfälle var däremot mycket högre än de lägsta vattenföringarna under 2019, nära medelvärdet för 1980-2010.

Vid övriga bräddtillfällen i Rolfsån varierade vattenföringen mellan medelvärdet för 2019 och mycket höga värden på 3 gånger medelflödet.

Vid bräddtillfällena under september och oktober var vattenföringen i Hovmanneån 2-3 gånger högre än medelvärdet för 2019.

Den förhållandevis höga utspädningen vid bräddtillfällena innebär en minskad risk för akuta störningar i recipienten men det är inte möjligt att enbart från utspädningsgraden bedöma risken för påverkan på statusklassning och miljökvalitetsnormer.

För att kunna bedöma bräddningarnas påverkan på statusklassning och miljökvalitetsnormer krävs beräkningar. En första bedömning kan göras baserat på antaganden enligt nedan:

- Enstaka bräddningar har antagits kunna påverka framför allt kvalitetsfaktorerna näringsämnen och särskilda förorenande ämnen (i detta fall ammonium-/ammoniakhalten)
- Påverkan på kvalitetsfaktorn näringsämnen görs genom bedömning av den totalt utsläppta fosformängdens påverkan på den ekologiska kvoten
- Påverkan på kvalitetsfaktorn särskilda förorenande ämnen görs genom bedömning av utsläppt ammoniumkväves påverkan på halten ammoniakkväve i recipienten vid bräddtillfället
- Koncentrationen av närsalter i det bräddade spillvattnet vid bräddningar orsakade av hydraulisk överbelastning antas vara densamma som det uppmätta medelvärdet för bräddvatten vid Hammargård under 2019 (från Miljörapport 2019);
  - $P_{tot} = 1,5 \text{ mg/l}$
  - $NH_4\text{-N} = 6,6 \text{ mg/l}$
 även om dessa halter sannolikt är något överskattade för bräddningar vid SPU56 och SPU57 då bräddvatten från dessa, framför allt vid bräddningen i oktober, innehöll onormalt mycket regnvatten.
- Koncentrationen av närsalter i det bräddade spillvattnet vid bräddning orsakad av strömbortfall antas vara densamma som det uppmätta medelvärdet för inkommande spillvatten till Hammargård under 2019 (från Miljörapport 2019);
  - $P_{tot} = 4,7 \text{ mg/l}$
  - $N_{tot} = 40 \text{ mg/l}$  vilket antas motsvara en  $NH_4\text{-N}$ -halt på  $30 \text{ mg/l}$
- Beräkningar görs för provtagningsstationer i respektive åmynning (utflöde till Kungsbackafjorden).
- Bräddflöden och dygnsvattenföring i Rolfsån respektive Hovmanneån enligt tabeller ovan.
- Bidrag från bräddning till recipienten avseende fosfor = bräddad uppskattad fosformängd/totalt årsflöde i vattendraget
- Bidrag från bräddning till recipienten avseende ammonium = bräddad uppskattad ammoniummängd/aktuellt dygnsflöde i vattendraget (utspädning)
- Ammoniumhalt i Rolfsåns mynning antas vara relativt konstant under året. Halten antas vara  $50 \mu\text{g/l}$  baserat på analyserade halter mellan  $10$  och  $16 \mu\text{g/l}$  i den närmaste provtagningspunkten med ammoniummätningar (Rolfsån, 80B) plus säkerhetsmarginal.
- Ammoniumhalt i Hovmanneåns mynning antas variera över året och antas vara 50 % av den modellerade halten oorganiskt kväve. Procentsatsen har valts genom jämförelse med andra provpunkter där såväl ammoniumhalt som nitrat- och nitrithalt har analyserats och bedöms ge ett överskattat värde för ammonium, dvs stor säkerhetsmarginal. Vald ammoniumhalt i augusti =  $80 \mu\text{g/l}$ , vald ammoniumhalt i oktober =  $1\,300 \mu\text{g/l}$ .
- Vattentemperatur för den månad som bräddning skett har hämtats från modellerade data vattenweb;  $20 \text{ °C}$  i Rolfsån i augusti,  $12 \text{ °C}$  i Rolfsån i oktober,  $17 \text{ °C}$  i Hovmanneån i augusti och  $9,4 \text{ °C}$  i Hovmanneån i oktober
- pH i Rolfsån har antagits till  $7,4$  i augusti (Årsrapport Lygnern = årsmax) och  $7,0$  i oktober

- pH i Hovmanneån har antagits till 7,4 i augusti och 7,0 i oktober (antagande om worst case, högt pH i augusti, pH är sannolikt något lägre)

### Beräkningar Rolfsån

Den bräddade vattenvolymen till Rolfsån under 2019 var 9246 m<sup>3</sup> till följd av hydraulisk överbelastning och 350 m<sup>3</sup> till följd av strömbortfall (totalt 9596 m<sup>3</sup>) vilket motsvarar 15 kg fosfor. Med ett årsflöde på 461 000 000 m<sup>3</sup> motsvarar bidraget från bräddningarna 0,034 µg/l i medeltal och utgör 0,21 % av den totala fosfortransporten (från SMHIs vattenweb).

Nuvarande statusklassning för näringsämnen bedöms vara hög. Enligt VISS baseras nuvarande klassning på analysvärden från 2010-2012 från stationen Rolfsbro. Medelvärde för totalfosfor har beräknats till 16,0±4,5 µg P/l och med ett referensvärde på 14 µg P/l blir den ekologiska kvoten 0,88 (0,875). Inräknat bidraget från bräddningarna blir den ekologiska kvoten 0,87 (0,873). Påverkan på den ekologiska kvoten är därmed marginell.

Nuvarande statusklassning för särskilda förorenande ämnen bedöms vara god. Enligt VISS baseras nuvarande klassning på en övergripande klassificering för samtliga SFÄ gjord för de parametrar som är klassificerade. Antalet analyserade parametrar är litet. Ammoniak nämns inte överhuvudtaget. För bedömning av påverkan på ammoniakhalten görs en beräkning för bräddtillfället i augusti samt för bräddningen som orsakades av strömbortfall (2019-10-24).

Vid bräddtillfället i augusti antas bräddningen bidra med en ammoniumkvävehalt på 17 µg/l. Baserat på antagna förutsättningar avseende bakgrundshalt, pH och temperatur, blir den beräknade ammoniakhalten i Rolfsån vid bräddtillfället i augusti 0,65 µg/l NH<sub>3</sub>-N.

Vid bräddtillfället 2019-10-24 antas bräddningen bidra med en ammoniumkvävehalt på 9,1 µg/l. Baserat på antagna förutsättningar avseende bakgrundshalt, pH och temperatur, blir den beräknade ammoniakhalten i Rolfsån vid bräddtillfället orsakat av strömbortfall 0,13 µg/l NH<sub>3</sub>-N. Båda "worst case"-fallen avseende ammoniakkvävehalt ligger därmed väl under bedömningsgrunden för god status både avseende årsmedelhalt (1 µg/l) och maximal halt (6,8 µg/l) (HVMFS 2019:25).

### Beräkningar Hovmanneån

Den bräddade vattenvolymen till Hovmanneån under 2019 var 4440 m<sup>3</sup> vilket motsvarar 6,7 kg fosfor. Med ett årsflöde på 9 000 000 m<sup>3</sup> bidrar bräddningarna i medeltal med 0,74 µg/l och utgör 0,39 % av den totala fosfortransporten (från SMHIs vattenweb).

Nuvarande statusklassning för näringsämnen bedöms vara dålig. Enligt VISS baseras nuvarande klassning på analysvärden från 2013-2018 från stationen Rolfsbro. Medelvärde för totalfosfor har beräknats till 230 µg P/l och med ett referensvärde på 20 µg P/l blir den ekologiska kvoten 0,09 (0,087). Inräknat bidraget från bräddningarna blir den ekologiska kvoten densamma; 0,09 (0,087).

Eftersom nuvarande status är dålig får inga som helst försämringar ske. Beräkningen ovan visar ingen påverkan på den ekologiska kvoten.

Nuvarande statusklassning för särskilda förorenande ämnen bedöms vara god. Enligt VISS baseras nuvarande klassning på en övergripande klassificering för samtliga SFÄ. Antalet analyser är litet och ammoniak nämns inte. För bedömning av påverkan på ammoniakhalten görs en beräkning för

bräddtillfällena i augusti (worst case avseende pH och temperatur) och oktober (worst case avseende utspädning). Vid bräddningen i augusti antas bräddningen bidra med en ammoniumkvävehalt på 94 µg/l. Baserat på antagna förutsättningar avseende bakgrundshalt, pH och temperatur, blir den beräknade ammoniakkvävehalten i Hovmanneån vid bräddtillfället i augusti 1,7 µg/l NH<sub>3</sub>-N, dvs väl under bedömningsgrunden för god status avseende maximal halt (6,8 µg/l). Vid bräddtillfället i oktober antas bräddningen bidra med en ammoniumkvävehalt på 174 µg/l. Den beräknade ammoniakkvävehalten uppgår till 2,6 µg/l. Även denna halt är med marginal under bedömningsgrunden för god status avseende maximal halt. För beräkningen i oktober skall noteras att den antagna bakgrundshalten sannolikt är alltför hög vilket kraftigt bidrar till det höga värdet.

Under 2019 inträffade ingen bräddning i pumpstation Äskatorp till följd av strömbortfall. De bräddningar som uppstod orsakades av hydraulisk överbelastning i samband med nederbörd vilket betydde att vattenföringen i ån var signifikant högre än "normalflödet" för årstiden. Eftersom vattenföringen under vissa perioder är extremt låg i Hovmanneån skulle en bräddning som inte orsakas av hydraulisk överbelastning/nederbörd teoretiskt vara betydligt värre än de bräddningar som undersökts ovan. Av denna anledning görs även en beräkning av påverkan på ammoniakkvävehalten vid den bräddning som uppkom vid strömbortfall i pumpstation Äskatorp 2020-08-12. Den bräddade volymen var 35 m<sup>3</sup> och den modellerade vattenföringen i Hovmanneån var då 0,018 m<sup>3</sup>/s vilket motsvarar en mycket låg vattenföring på 1560 m<sup>3</sup>/d. Utspädningen var därmed 45 gånger och med samma antagande som för 2019 avseende halter och pH men med en temperatur på 18 °C blir ammoniumkvävebidraget ca 670 µg/l och den resulterande ammoniakkvävehalten i ån ca 6,4 µg/l dvs mycket nära bedömningsgrunden för god status avseende maximal halt (6,8 µg/l). Då den aktuella bräddningen endast pågick under ca 6 timmar kan den mycket temporära/lokala halten ha varit ännu högre.

Flera av parametrarna är osäkra, bland annat pH i Hovmanneån. Beräkningen kan därför inte antas ge ett exakt värde på resthalten vid det aktuella bräddtillfället men indikerar att risken för höga ammoniakkvävehalter sannolikt är större med små bräddvolymmer vid lågflöde sommartid (högre pH och högre temperatur) än med större bräddvolymmer vid andra tidpunkter.

## **Sammanfattning och slutsats**

Efter ombyggnad och intrimning av pumpstationerna SPU56 Hanhals och SPU57 Äskatorp under 2019-2020 har risken för bräddning minskat markant. Under 2021 har en bräddning inträffat (211001). Spillvattenflödet var vid detta tillfälle omkring tio gånger så högt som normalflödet.

Risken för betydande framtida bräddning till Rolfsån och Hovmanneån orsakad av hydraulisk överbelastning bedöms vara liten. Däremot finns fortsatt en viss risk för bräddning till följd av strömbortfall eller pumphaveri. Risken för maskinhaverier har också minskat markant genom ombyggnad och relevanta larmsystem men det är svårt att helt eliminera risken för strömbortfall. De bräddvolymmer som förväntas kunna uppstå till följd av strömbortfall bedöms vara små.

För jämförelse av möjliga effekter vid en osannolik framtida bräddsituation har teoretisk påverkan från bräddningar under 2019 studerats som ett worst case. Beräkningar av påverkan på den ekologiska kvoten avseende näringsämnen visade en marginell påverkan för Rolfsån och ingen påverkan för Hovmanneån. Beräkningarna visade ingen påverkan vid gällande statusklassning.

Beräkning av bräddningarnas påverkan på kvalitetsfaktorn särskilda förorenande ämnen via parametern ammoniakkväve visade ingen risk för överskridande av bedömningsgrunden för god status för de fall som undersöktes under 2019.

En kompletterande beräkning av ett "worst case" av bräddning till följd av strömavbrott indikerar att det finns risk för ammoniakkvävehalter i närheten av bedömningsgrunden för maximal halt (6,8 µg/l) om bräddningen inträffar vid extremt lågflöde, högt pH och hög temperatur i Hovmanneån. Risken för motsvarande halter i Rolfsån bedöms vara mycket liten, huvudsakligen beroende på den betydligt högre vattenföringen.

Sammanfattningsvis bedöms risken för bräddning orsakad av hydraulisk överbelastning till Rolfsån och Hovmanneån som liten vid den framtida, ansökta verksamheten. En viss risk för kortvarig bräddning till följd av strömbortfall vid pumpstationer finns även i framtiden. En sådan bräddning bedöms inte kunna påverka statusklassning eller miljö kvalitetsnormer avseende närsalter men skulle i ett fall med bräddning vid de sämsta förutsättningar avseende vattenföring, pH och temperatur sannolikt, mycket kortvarigt och lokalt, kunna medföra ammoniakkvävehalter i Hovmanneån i närheten, eller till och med över bedömningsgrunden för god status avseende maximal halt.

## Referenser

Viss, Vatteninformationssystem Sverige, <https://viss.lansstyrelsen.se>

Årsrapport för Lygnern, Recipientkontrollen i Rolfsån 2019, Medins, 2020-04-3

Modelldata från SMHIs vattenwebb, <https://www.smhi.se/data/hydrologi/vattenwebb>

HVMFS 2019:25, Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten.

Annika Fransén, NyEra Miljökonsult  
Åsa Malmqvist, Embreco

2021-10-07