

PM BELASTNING PÅ RECIPIENT FRÅN DAGVATTEN FRÅN VERKSAMHETSOMRÅDET

Det pågår ett arbete med framtagande av ny detaljplan av område beläget vid sjön Vikerns västra strand för att möjliggöra etablering av 7 hektar ny industrimark.

Den mängd dagvatten som uppkommer inom det planerade verksamhetsområdet har uppskattats genom att multiplicera den årliga förväntade nederbörden med arean av respektive markanvändning och den antagna avrinningskoefficienten. Den årliga nederbörden i området antas vara 860 mm (SMHI vattenwebb; beräknad nederbörd i delavrinningsområdet). På det 7 ha stora området beräknas årligen 36 759 m³ nederbörd bilda dagvatten.

Beräkningen utgår från den preliminära plankartan med följande antaganden

- Verksamhetsområdet är platt
- Där det inte är hårdgjort utgörs marken av gräs/skog
- Att hårdgjord yta är asfalterad eller bebyggd med byggnader med tak.
- Andelen byggnader med tak uppgår till 25 % och resterande asfalterad yta utgör 45 %

Flödet beräknades för varje marktyp, med hänsyn till området som marktypen omfattar, avrinningskoefficienten och den genomsnittliga nederbörden under referensperioden 1991-2020.

Markanvändningen inom det nya verksamhetsområdet och beräknat årligt dagvattenflöde visas i Tabell 1.

Tabell 1. Planerad markanvändning och beräknat flöde per markanvändningskategori inom planerat verksamhetsområde

Markanvändning	Area (m ²)	Area (ha)	Avrinningskoefficient (ϕ)	Red. Area (ha)	Dim. flöde årsmedel (m ³ /år) *
Asfalt, verksamhet**	31 275	3,12	0,8	2,49	21 517
Tak	17 375	1,73	0,9	1,55	13 448
Gräs/ängsyta	20 850	2,09	0,1	0,21	1793
Totalt	69 500	6,95	0,31	4,25	36 759

*nederbörd är medelvärdet under referensperioden 1991-2020 hämtat från SMHI vattenwebb (nederbörd = 860 mm/år).

**används avrinningskoefficient för asfaltsyta.

1.1 BERÄKNAD FÖRORENINGSBELASTNING FRÅN DAGVATTEN

En grov uppskattning av föroreningsbelastningen har gjorts genom att multiplicera schablonhalter av föroreningar i dagvatten från olika markanvändningskategorier från det webbaserade recipient- samt dagvattenprogrammet StormTac (v.23.2.2) med förväntad avrinning från området. Schablonhalter från olika markanvändningskategorier hämtade från StormTacs databas visas i Tabell 2.

De beräknade mängderna föroreningar som uppkommer per markavändningskategori visas i Tabell 3. De siffror som visas i tabellen utgör en grov uppskattning och avser totalhalten som uppkommer innan rening och utsläpp till recipienten.

Tabell 2. Schablonhalter av några olika föroreningar i dagvatten per markanvändningskategori inom planerat verksamhetsområde. Schablonhalterna är hämtade från StormTac.

Markanvändning	P (µg/l)	N (µg/l)	Pb (µg/l)	Cu (µg/l)	Zn (µg/l)	Cd (µg/l)	Cr (µg/l)	Ni (µg/l)	Hg (µg/l)	SS (mg/l)	Oil (µg/l)
Asfaltstyta	85	1800	6	15	23	0,27	7	4	0,05	7,4	770
Tak	53	1700	5	22	80	0,65	2,5	4,5	0,003	22	0
Grästyta	160	1100	6	10	28	0,3	2,5	1,3	0,013	36	200

Tabell 3. Beräknade mängder av olika föroreningar som uppkommer från de olika markytorna och totalt från verksamhetsområdet per år. Beräkningen är baserad på schablonhalterna enligt ovan och den beräknade mängden avrunnet dagvatten från varje markanvändningskategori.

Markanvändning	P (kg/år)	N (kg/år)	Pb (kg/år)	Cu (kg/år)	Zn (kg/år)	Cd (kg/år)	Cr (kg/år)	Ni (kg/år)	Hg (kg/år)	SS (kg/år)	Olja (kg/år)
Asfaltstyta	1,82	38,73	0,12	0,32	0,49	0,00	0,15	0,08	0,0002	159	316
Tak	0,71	22,86	0,67	0,29	1,07	0,00	0,03	0,06	0,0000	295	0,0
Grästyta	0,28	1,97	0,01	0,01	0,05	0,00	0,01	0,00	0,0001	64	0,35
Totalt	2,82	63,56	0,20	0,63	1,62	0,01	0,18	0,14	0,0008	520	16,9

Ingen hänsyn till reningsåtgärder har tagits i beräkningarna ovan. Efter exploateringen kommer förorenat dagvatten från hårdgjorda verksamhetsytor och körytor fördröjas och renas i dagvattendamm med oljeavskiljande funktion eller motsvarande reningsanläggning. Förorenat dagvatten kommer ledas via markförsedda ledningar och diken till erforderlig reningsanläggning som placeras inom eller i anslutning till verksamhetsområdet. Mängder och halter i det dagvatten som avrinner till recipienten bör därför vara lägre än ovan.

Med förorenat dagvatten avses regnvatten och snösmältvatten som varit i kontakt med körytor (vägar) och asfalterade eller betongförsedda ytor i anslutning till verksamhetsområdet samt parkeringsytor för personbilar och lastbilar.

Dagvatten från tak kommer att avledas till närmsta markområde, alternativt avledas i separat dagvattenledning/dike för att inte belasta reningsanläggningen för förorenat dagvatten.

1.2 BERÄKNAD HÖGSTA TEORETISKA HALTÖKNING I RECIPIENT

Från reningsanläggningen kommer renat dagvatten släppas i öppet dike som leder till recipient Vikern. Sjön Vikern utgör vattenförekomst och ligger inom SMHIs delavrinningsområde *Utloppet vid Hålvik*.

Medelflödet vid sjön Vikerns utlopp är 2,93 m³/s (SMHI vattenwebb). Det innebär att det årliga flödet vid utloppet är 92 400 480 m³/år. Den årliga beräknade dagvattenmängden som uppkommer inom verksamhetsområdet på 36 758 m³ utgör 0,04 % av flödet i Vikerns utlopp.

Den högsta teoretiska haltökningen av föroreningarna i recipienten har beräknats genom att dividera den beräknade mängden föroreningar i det avrunna dagvattnet från området med det årliga flödet i recipienten. Detta ger en grov uppskattning av vilken högsta teoretiska haltökning utsläppet kan ge upphov till.

Beräkningen utgår från de beräknade mängderna och halterna som släpps ut till i dagvatten efter exploatering, och utan att någon rening räknas med. Beräkningen tar inte heller hänsyn till den retention som uppstår innan dagvattnet leds till recipienten och den retention som uppstår i recipienten. Med hänsyn till att åtgärder för att både rena och fördröja dagvattnet innan utsläpp till recipient kommer att vidtas utgör de beräknade haltökningarna en rejäl överskattning av halttillskottet i recipient.

Den beräknade teoretiska högsta teoretiska haltökningen i recipientens utlopp som exploateringen kan ge upphov till visas i Tabell 4.

Tabell 4. Beräknad teoretisk haltökning i recipientens utlopp till följd av exploateringen.

Ämne	P (µg/l)	N (µg/l)	Pb (µg/l)	Cu (µg/l)	Zn (µg/l)	Cd (µg/l)	Cr (µg/l)	Ni (µg/l)	Hg (µg/l)
Beräknad haltökning	0,03	0,68	0,0022	0,0068	0,017	0,0002	0,0026	0,0016	0,00001

1.3 BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR EKOLOGISK OCH KEMISK STATUS

Vid bedömning av ekologisk status och kemisk status ska bedömningsgrunder enligt Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter HVMFS 2019:25 tillämpas.

De parametrar som bedöms vara av störst relevans vad gäller förorening från dagvatten bedöms vara *koppar, krom, zink*, som är underparametrar till kvalitetsfaktorn *särskilda förorenande ämnen*, samt *bly, kvicksilver, kadmium* och *nickel* som utgör *prioriterade ämnen* och underparametrar till kemisk status. De högsta tillåtna halter som gäller för bedömningsgrund för god status för *koppar, krom, zink*, och de gränsvärden som gäller för god status för *bly, kvicksilver, kadmium* och *nickel* visas i Tabell 5 nedan, samt beskrivningen nedan.

Gränsvärdena för vatten som uttrycks i Tabell 5 för koppar, krom, zink, kadmium, bly och nickel avser upplöst koncentration, d.v.s. den upplösta fasen i ett vattenprov som erhållits genom filtrering genom ett 0,45 µm-filter, eller motsvarande förbehandling. För metallerna koppar, zink, bly och nickel gäller dessutom biotillgänglig koncentration. Med biotillgänglig avses den del av den lösta halten som beräknas tas upp av vattenlevande organismer. Hänsyn ska tas till vattnets hårdhet, dess pH-värde, löst organiskt kol eller andra parametrar för vattenkvalitet som påverkar dessa ämnens biotillgänglighet i vatten. De biotillgängliga koncentrationerna ska fastställas med hjälp av lämpliga modeller för biotillgänglighet.

För zink i vatten samt koppar i sediment är värdena framtagna för att hänsyn ska tas till naturlig bakgrund, om den naturliga bakgrunden hindrar efterlevnad av värdena i Tabell 5.

Dagvatten innehåller även näringsämnen i form av fosfor och kväve, varför även parametern näringsämnen är relevant. Näringsämnen i vattendrag bedöms utifrån halten totalfosfor (tot-P) som jämförs med ett beräknat referensvärde.

Referensvärde för tot-P (ref-P) beräknas enligt formel 2.1. $\log_{10}(\text{ref} - P) = 1,5330 + 0,240 * \log_{10}(\text{Ca} * \text{Mg} *) + 0,301 * \log(\text{AbsF}) - 0,012\sqrt{\text{höjd}}$

Därefter beräknas den ekologiska kvalitetskvoten (EK) enligt följande: EK = beräknat referensvärde / observerad tot-P. För hög status gäller: EK > 0,7, god status: 0,7 > EK > 0,5, måttlig status: 0,5 > EK > 0,3, otillfredsställande status: 0,3 > EK > 0,2 och dålig status: EK < 0,2.

Det beräknade referensvärdet för tot-P i VISS är 14,3 µg/l.

Av de särskilda förorenande ämnena finns även bedömningsvärden för nitrat. Halten av nitratkväve i dagvatten från planområdet har inte uppskattats i dagvattenutredningen och har därför inte bedömts.

Tabell 5. Bedömningsgrunder för de parametrar som bedöms vara av störst relevans med avseende på verksamheten enligt HVMFS 2019:25.

	Ämne	God status			
		Årsmedel- värde	Maximal tillåten koncen- tration	Sediment	Biota
		(µg/l)	(µg/l)	(µg/kg torrvikt)	(µg/kg våtvikt)
Ekologisk status; Särskilda förorenande ämnen	Arsenik och arsenikföreningar	0,5	7,9		
	Nitrat (NO ₃ -N)	2200	11000		
	Koppar och kopparföreningar	0,5 biotill- gängligt		36 000	
	Krom och kromföreningar	3,4			
	Zink	5,5 bio- tillgängligt			
Kemisk status	Bly och blyföreningar	1,2 bio- tillgängligt	14	130 000	
	Kadmium och kadmium- föreningar	≤ 0,08	≤ 0,45		
	Kvicksilver och kvicksilver- föreningar		0,07		20
	Nickel och nickelföreningar	4 bio- tillgängligt	34		

1.4 NUVARANDE STATUS I RECIPIENTEN

Sjön Vikern (MS_CD: WA17099096) har måttlig ekologisk status och bedöms ej uppnå god kemisk status (se VISS). Sjöns ekologiska status har bedömts genom en sammanvägning av *makrofytter*, *fisk*, att sjön är

reglerad och förekomst av vandringshinder. Status med avseende på *Växtplankton* bedöms som god. Klassificeringarna för *näringsämnen* och *försurning* visar båda hög status.

Sjöns kemiska status bedöms ej uppnå god kemisk status med anledning av att halterna av *kvicksilver* och *bromerade difenyletrar* i fisk anses överskrida gränsvärdena. Halten av dessa bedöms överskrida gränsvärdena i samtliga ytvattenförekomster i hela Sverige.

Miljö kvalitetsnormen för sjön är god ekologisk status 2039 och god kemisk status med undantag i form av mindre stränga krav för *kvicksilver* och *bromerade difenyletrar*.

Inga klassningar av status finns redovisade i VISS för de tungmetaller som ingår under kemisk status (*bly*, *kadmium* och *nickel*), eller de som ingår bland de särskilda förorenande ämnena (*arsenik*, *koppar*, *krom*, *zink*). I SLU:s databas miljödata MVM finns dock mätningar av tungmetallhalter i Vikerns utlopp från provtagningar mellan 2000 och 2014 redovisade. Databasen MVM ingår i SLU:s datavårdskap för sjöar och vattendrag, där merparten av resultat från nationell och regional miljöövervakning rapporterats in.

Mätningarna har gjorts inom den samordnade recipientkontrollen i Arbogaån, på uppdrag av Arbogaåns vattenförbund. Uppmätta tungmetallhalter, samt totalkväve och totalfosfor finns redovisade i Tabell 6.

Halter av samtliga tungmetaller var i mätningarna mellan 2000 och 2014 långt under de högsta tillåtna halter som gäller för god status enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter HVMFS 2019:25. Merparten av analyserna är dessutom redovisade som totalhalter. Under 2014 finns även mätningar av filtrerade halter redovisade. De uppmätta halterna mellan 2000 är alla långt under den högsta tillåtna för god status i recipienten enligt HVMFS 2019:25.

Tabell 6. Uppmätta halter av totalfosfor, totalkväve och tungmetaller i Arbogaåns vattenförbunds samordnade recipientkontroll. Mätningarna har hämtats från miljödata MVM.

Ämne	Halt (µg/l)	Antal analyser	År
Tot P	7,96	106	2000-2024
Tot N	470,78	135	2000-2024
As	0,50	18	2000-2014
As filtr.	0,27	5	2014
Cd	0,01	18	2000-2014
Cd filtr.	0,01	2	2014
Cr	0,32	18	2000-2014
Cr filtr.	0,22	5	2014
Cu	1,76	18	2000-2014
Cu filtr.	0,96	5	2014
Ni	0,48	18	2000-2014
Ni filtr.	0,23	5	2014
Pb	0,49	18	2000-2014
Pb filtr.	0,22	5	2014
Zn	3,44	18	2000-2014
Zn filtr.	1,46	5	2014

1.5 BEDÖMNING AV PÅVERKAN PÅ RECIPIENTEN

De högsta teoretiska haltökningarna som kan uppkomma genom utsläpp från dagvatten från verksamhetsområdet bedöms som små och bedöms inte leda till att gränsvärdet för någon av

tungmetallerna överskrids. Den grova överslagsräkning som utförts visar att halterna av de tungmetaller som ingår bland de särskilda förorenande ämnena eller de ämnen som ingår under kemisk status inte kan öka totalhalten mer än marginellt i recipienten. Överslagsberäkningen förutsätts dessutom ge en rejäl överskattning av haltökningarna, då den inte räknat med de reningsåtgärder som kommer vidtas i samband med att området exploateras.

De beräknade haltökningarna av tungmetaller avser också den totala koncentrationen. De bedömningsvärden som gäller enligt miljökvalitetsnormerna för *koppar, krom, zink, kadmium, bly* och *nickel* avser upplöst koncentration, d.v.s. den upplösta fasen i ett vattenprov som erhållits genom filtrering genom ett 0,45 µm-filter, eller motsvarande förbehandling. För metallerna *koppar, zink, bly* och *nickel* avses också biotillgänglig koncentration. Den biotillgängliga koncentrationen är vanligen väsentligt lägre än den totala. Givet detta bedöms haltökningarna till följd av dagvattenutsläpp från det planerade verksamhetsområdet som mycket marginella och bedöms inte ge en mätbar påverkan i recipienten.

Inga mätningar av tungmetallhalter i recipienten har utförts under senare år. Men de mätningar som utfördes mellan 2000 och 2014 har alla visat på låga tungmetallhalter, klart under de högsta tillåtna halterna enligt HVMFS 2019:25. Det har inte tillkommit några nya betydande utsläppskällor eller annan anledning att anta att halterna i recipienten har ökat på ett betydande sätt sedan 2014.

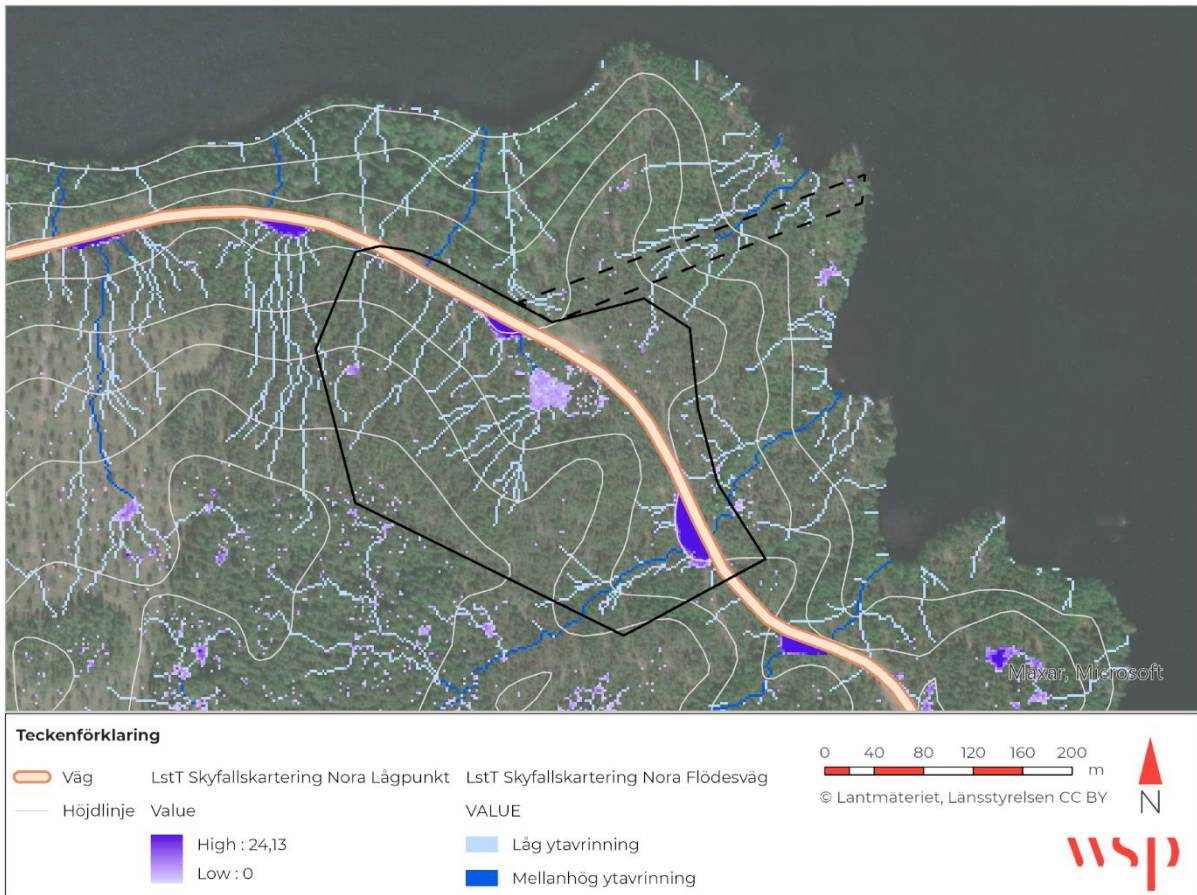
Exploateringen bedöms därmed inte medföra att status försämras med avseende på något av de ämnen som ingår bland de särskilda förorenande ämnena eller de ämnen som ingår under kemisk status. Exploateringen ger inte upphov till en sådan ökad förorening eller störning som innebär att vattenmiljön försämras på ett otillåtet sätt eller som har sådan betydelse att det äventyrar möjligheten att uppnå den status eller potential som vattnet ska ha enligt en miljökvalitetsnorm.

1.6 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

Dimensionering, projektering och byggnation av reningsanläggning för dagvatten kommer att genomföras i samband med uppstart av verksamheten när utformningen av anläggningen slutligen fastställt och platsens förutsättningar slutligen utretts. Vid dimensionering av dagvattenanläggning används en klimatfaktor som branschpraxis enligt Svenskt Vatten P110.

Inför byggnation av reningsanläggningen kommer en anmälan lämnas in till tillsynsmyndigheten där anläggningen kommer beskrivas närmare. Ett provtagningsprogram för avlett dagvatten kommer att tas fram inför att anläggningen kommer tas i drift.

Baserat på den översiktliga skyfallskartering som utförts av Länsstyrelsen i Örebro län för Nora kommun, finns det inom nuvarande verksamhetsområde lågpunkter där dagvatten kan ansamlas, se Figur 1. Skyfallskarteringen utgår från nuvarande markanvändning och tar inte hänsyn till eventuella befintliga diken och trummor som leder vattnet inom området.



Figur 1 Översiktlig skyfallskartering och rinnvägar vid nederbörd (källa: Länsstyrelsen Örebro län)

Förslag på skyddsåtgärder:

- Utsläppspunkt förses med avstängningsventil
- Utsläppspunkt/er (efter damm) utformas på så sätt att provtagning möjliggörs
- Vid behov avleds rent vatten (ex. takvatten) separat för att inte belasta damm
- Dagvatten från verksamhetsytor avleds till dagvattendamm med oljeavskiljande funktion

2 REFERENSER

Havs- och Vattenmyndigheten (2019). Klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2019:25.

Länsstyrelserna (2025). VISS; VattenInformationssystemSverige; <https://viss.lansstyrelsen.se/>

Miljödata-MVM (2025). Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). Datavärdskap sjöar och vattendrag, samt Datavärdskap jordbruksmark, <https://miljodata.slu.se/mvm/>

SMHI (2024). SMHI vattenwebb. <https://www.smhi.se/data/hydrologi/vattenwebb>

StormTac (2025). StormTac Databas v.2025-01-21. https://data.stormtac.com/show_swc.php?lang=sv