PM MKN ytvatten

Dagvattenhantering för
Detaljplan för del av fastigheten Bofors 1:3,
Karlskoga kommun

2026-09-18

Structor

Innehåll

1. Inledning 4
2. Uppdrag och syfte 4
2.1. Metod 4
2.1.1. Osäkerheter och avgränsningar 5
3. Recipienternas status och MKN 5
3.1. Miljökvalitetsnormer 5
3.2. Recipienter 5
3.2.1. Trösälven 6
3.2.2. Timsälven inlopp i Möckeln 7
3.2.3. Möckeln 8
4. Påverkan recipienter 9
4.1. Bedömningsgrunder 9
4.2. Förändrad dagvattenhantering 9
4.3. Påverkan kvalitetsfaktorer 9
4.4. Recipientberäkning 10
4.4.1. Beräknade föroreningshalter från exploateringsområdet 10
4.4.2. Beräknad föroreningsbelastning 11
4.4.3. Spädningsfaktor 12
4.4.4. Jämförelse med gränsvärden i recipienten 13
4.5. Bedömning av påverkan på ytvattenförekomster och MKN 17
4.5.1. Fosfor och kväve 17
4.5.2. Kvicksilver 17
4.5.3. Koppar 18
4.5.4. Benso(a)pyren (BaP) 18
4.5.5. Möckeln 19
4.5.6. Samlad bedömning 19
5. Referenser 20

Beställare:	SAAB
Kontaktperson:	
Konsultbolag:	Structor Miljöteknik AB
Uppdragsnamn:	MKN-bedömning
Uppdragsnummer:	6548-002
Datum:	2026-09-18
Handläggare/utredare	Erika Anväg
Uppdragsledare:	Erika Anväg
Granskare:	Peter Larsson
Status:	Rapport

1. INLEDNING

VAP har i uppdrag att redovisa hur dagvattenhanteringen kan lösas inom detaljplanområdet för Detaljplan för del av fastigheten Bofors 1:3 i Karlskoga kommun. Detaljplanen syftar till att möjliggöra fortsatt utveckling och anpassning av befintliga verksamheter inom Björkborns industriområde.

2. UPPDRAG OCH SYFTE

Structor Miljöteknik AB har på uppdrag av Saab utrett hur den dagvattenhantering som föreslås av VAP påverkar berörda ytvattenförekomster och deras miljökvalitetsnormer (MKN). VAPs PM dagvatten, (VAP, 2026) ligger därmed till grund för föreliggande bedömning.

Syftet är att bedöma om dagvattenhanteringen kan utformas så att detaljplanens genomförande inte medför försämrad status i berörda vattenförekomster eller äventyrar möjligheten att uppnå eller bibehålla den status som följer av fastställda MKN.

2.1. Metod

Bedömningen baseras på uppgifter om vattenförekomsternas status, miljökvalitetsnormer och identifierade påverkanskällor från VISS samt tillämpliga bedömningsgrunder och gränsvärden enligt gällande föreskrifter.

VAP har med StormTac beräknat dagvattenflöden samt föroreningshalter och årsbelastning för befintlig situation och efter exploatering med föreslagen dagvattenrening. Resultaten har använts för att bedöma förändringen jämfört med nuläget samt planområdets framtida haltbidrag till recipienterna.

Haltbidraget har beräknats för två flödesscenarier: medelvattenföring (MQ) och medellågvattenföring (MLQ). MQ används för att beskriva bidraget vid genomsnittliga flödesförhållanden och utgör huvudsakligt underlag vid jämförelse med bedömningsgrunder och gränsvärden som avser årsmedelhalt. MLQ används som en konservativ känslighetsanalys av förhållanden med begränsad utspädning.

Ingen reduktion genom retention, sedimentation eller nedbrytning längs rinnvägen mellan planområdet och respektive bedömningspunkt har tillgodoräknats.

För ämnen där bedömningsgrunden avser biotillgänglig halt har beräknad totalhalt jämförts direkt med bedömningsgrunden. Motsvarande gäller metaller där bedömningsgrunden avser upplöst halt. Eftersom totalhalten även omfattar den partikelbundna fraktionen innebär detta en konservativ jämförelse.

2.1.1. Osäkerheter och avgränsningar

StormTac baseras på schablonhalter för olika typer av markanvändning och beräknade halter och belastningar ska därför betraktas som uppskattningar av förväntade förhållanden, inte som exakta prognoser. Lokala variationer i exempelvis nederbörd, markanvändning, material och framtida drift kan medföra avvikelser från modellresultaten.

Beräkningarna utgår från den markanvändning som detaljplanen medger och från antagandet att denna är jämnt fördelad över planområdet. Detaljplanen styr inte den framtida markanvändningens exakta geografiska fördelning, varför den faktiska föroreningsbelastningen mot Trösälven respektive Timsälven kan avvika från den beräknade fördelningen. Antagandet har därför använts som en förenkling för bedömning på detaljplanenivå.

Osäkerheterna har i övrigt hanterats genom en konservativ ansats. Ingen ytterligare reduktion längs rinnvägarna har tillgodoräknats och beräknade totalhalter har, där relevant, jämförts med bedömningsgrunder för biotillgänglig eller upplöst halt. MLQ-scenariot används dessutom för att belysa påverkan vid låg vattenföring och begränsad utspädning.

Beräkningarna utgör därmed en screening av detaljplaneområdets potentiella påverkan och ett underlag för att bedöma om föreslagen dagvattenhantering kan genomföras utan försämring av vattenförekomsternas status eller äventyrande av fastställda MKN.

3. RECIPIENTERNAS STATUS OCH MKN

3.1. Miljökvalitetsnormer

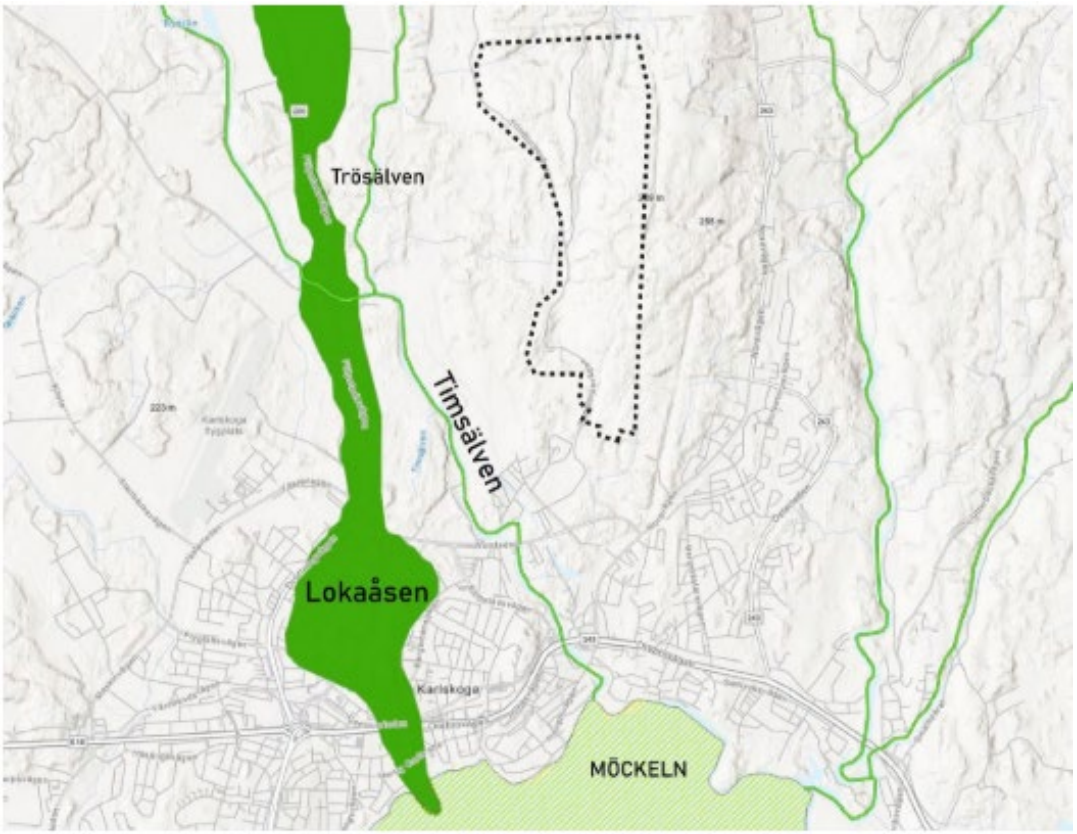
Enligt EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG) har miljökvalitetsnormer (MKN) fastställts för Sveriges vattenförekomster. Normerna anger vilken ekologisk och kemisk status en vattenförekomst ska uppnå och vid vilken tidpunkt. Bestämmelserna innebär även ett förbud mot försämring av vattenförekomsternas status.

Ekologisk status bedöms utifrån biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer och klassificeras som hög, god, måttlig, otillfredsställande eller dålig. Kemisk ytvattenstatus klassificeras som god eller uppnår ej god (Vattenmyndigheterna, 2025).

3.2. Recipienter

Detaljplaneområdet omfattar åtta delavrinningsområden där dagvatten avrinner via diken och markområden mot Trösälven och Timsälven. I befintlig situation avleds cirka 69 % av planområdet mot Trösälven och cirka 31 % direkt mot Timsälven.

Trösälven mynnar nedströms i Timsälven, som i sin tur mynnar i Möckeln. Förändrad dagvattenavrinning från planområdet kan därmed beröra tre ytvattenförekomster: Trösälven, Timsälven och Möckeln, se Figur 1.



Figur 1. Detaljplaneområdet markerat med gråstreckad linje samt mottagande ytvattenförekomster Trösälven, Timsälven och Möckeln i ljusgrönt. Grundvattenförekomsten Lokaåsen markerad i mörkt grönt.

3.2.1. Trösälven

Miljökvalitetsnorm och status
Trösälven är ett 34 km långt naturligt vattendrag som ingår i Göta älvs huvudavrinningsområde. Trösälven mynnar i Timsälven i Björkborn, Karlskoga kommun. Den beslutade miljökvalitetsnormen (2024) är god ekologisk status 2033.

Den ekologiska statusen är måttlig, där bottenfauna är utslagsgivande. Näringsämnen och försurning har hög status och särskilda förorenande ämnen (SFÄ) god status, dock finns inga uppmätta halter i vattendraget utan klassificeringen är baserad på tekniska skäl. Flera hydromorfologiska kvalitetsfaktorer har sämre än god status, bland annat till följd av vandringshinder och fysisk påverkan på vattendraget.

Vattendraget uppnår ej god kemisk ytvattenstatus till följd av bromerad difenyleter (PBDE) och kvicksilver (Hg), dessa parametrar överskrids i samtliga vattenförekomster i Sverige och har undantag med mindre stränga krav till följd av att det är tekniskt omöjligt att uppnå god status. I övrigt har inga andra kemiska ämnen klassificerats för recipienten.

Påverkanskällor och förslagna åtgärder för god vattenkvalitet
Betydande påverkanskällor omfattar urban markanvändning, jordbruk, enskilda avlopp, atmosfärisk deposition samt vattenkraft och andra barriärer. Föreslagna åtgärder är främst inriktade på fysisk påverkan, bland annat fiskpassager och ekologiskt funktionella kantzoner (VISS, 2026).

Flöden
Vattenflödet i Trösälven innan det mynnar i Timsälven uppgår enligt SMHI:s tjänst hydrologiskt nuläge till följande: medelhögvattenföring, MHQ: 10,479 m^3/s, medelvattenföring, MQ: 1,471 m^3/s och medellågvattenföring, MLQ: 0,089 m^3/s, (SMHI, 2026).

3.2.2. Timsälven inlopp i Möckeln

Miljökvalitetsnorm och status
Timsälven, benämnd inlopp i Möckeln, är ett 4 km långt naturligt vattendrag och ingår i huvudavrinningsområde Göta älv. Den beslutade miljökvalitetsnormen (2024) är god ekologisk potential 2033. Vattenförekomsten är förklarad som kraftigt modifierad till följd av att vattendraget har en väsentligt ändrad fysisk karaktär som beror på vattenkraftsverksamhet. Det bedöms därför omöjligt att uppnå god ekologisk status i vattenförekomsten och samtidigt fullt bibehålla verksamhetens funktion för nationell effektiv tillgång till vattenkraftsel. Vattenförekomsten omfattas även av bevarandeplanen för Natura 2000-området Gullspångsälven.

Den biologiska kvalitetsfaktorn fisk har otillfredsställande status medan kiselalger har hög status. Näringsämnen har måttlig status till följd av fosfor, medan försurning och SFÄ har god status, dock saknas uppmätta halter av samtliga förorenade ämnen förutom zink. De hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna har måttlig till dålig status till följd av bland annat reglering, vandringshinder och fysisk påverkan på vattendraget.

Vattendraget uppnår ej god kemisk ytvattenstatus till följd av bromerad difenyleter (PBDE) och kvicksilver (Hg), dessa parametrar överskrids i samtliga vattenförekomster i Sverige och har undantag med mindre stränga krav till följd av att det är tekniskt omöjligt att uppnå god status. I övrigt har inga andra kemiska ämnen klassificerats för recipienten.

Påverkanskällor och förslagna åtgärder för god vattenkvalitet
Identifierade påverkanskällor är förutom de samma som nämnts för Trösälven även punktkällan Björkborns industriområde, som pekats ut som en risk för spridning av branschspecifika föroreningar, särskilt utpekat är koppar, benso(a)pyren, PAH:er och metaller. Även fosfor från industrier har identifierats som en betydande påverkanskälla i avrinningsområdet. De föreslagna och möjliga åtgärder som tagits upp för förbättrad vattenkvalitet är förutom åtgärder kopplat till fiskvandring, skyddszoner för erosion, minimitappning även dagvattenåtgärder genom tillsyn och planering (VISS, 2026).

Flöden
Vattenflödet i Timsälven vid utloppet till Möckeln uppgår enligt SMHI:s tjänst hydrologiskt nuläge till följande: medelhögvattenföring, MHQ: 64,695 m^3/s, medelvattenföring, MQ: 21,943 m^3/s och medellågvattenföring, MLQ: 0,024 m^3/s, (SMHI, 2026).

3.2.3. Möckeln

Miljökvalitetsnorm och status
Möckeln är en naturlig sjö med en yta om cirka 18 km². MKN är måttlig ekologisk status 2033. Undantaget från god ekologisk status är kopplat till fysisk påverkan från vattenkraft. Även Möckeln omfattas av de särskilda kvalitetskrav som följer av Natura 2000-området Gullspångsälven.

Den ekologiska statusen är måttlig till följd av biologiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Näringsämnen, försurning och SFÄ har däremot god eller hög status, dock saknas uppmätta halter av särskilt förorenande ämnen förutom för zink. De hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna är klassificerade som dålig avseende konnektivitet och måttlig med hänsyn till hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd i sjöar.

Vattendraget uppnår ej god kemisk ytvattenstatus till följd av bromerad difenyleter (PBDE) och kvicksilver (Hg), dessa parametrar överskrids i samtliga vattenförekomster i Sverige och har undantag med mindre stränga krav till följd av att det är tekniskt omöjligt att uppnå god status. Vidare uppnår dioxiner, hexakorbensen och PFOS god status medan benso(a)pyren uppnår ej god status där bedömningen utgår från ett taget sedimentprov och tillförlitlighetsklassningen bedöms därmed som låg.

Påverkanskällor och förslagna åtgärder för god vattenkvalitet
Identifierade påverkanskällor är punktkällan Bofors industriområde som finns i recipientens avrinningsområde. Andra påverkanskällor omfattar transport och infrastruktur, atmosfärisk deposition samt fysisk påverkan och barriärer. Bland föreslagna åtgärder finns efterbehandling av förorenade områden inom bland annat Bofors industriområde samt åtgärder mot fysisk påverkan (VISS, 2026).

4. PÅVERKAN RECIPIENTER

4.1. Bedömningsgrunder

Bedömningen utgår från Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter HVMFS 2019:25 om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten (Havs och Vattenmyndigheten, Konsoliderad utgåva 2025). Föreskrifterna innehåller bedömningsgrunder för bland annat näringsämnen och särskilda förorenande ämnen (SFÄ), vilka ingår i bedömningen av ekologisk status, samt gränsvärden för prioriterade ämnen som ingår i bedömningen av kemisk ytvattenstatus.

För de ämnen som är relevanta för dagvatten från planområdet har beräknade haltbidrag jämförts med tillämpliga bedömningsgrunder och gränsvärden enligt HVMFS 2019:25. De värden som används i bedömningen redovisas tillsammans med beräknade haltbidrag i efterföljande resultattabeller.

För Trösälven och Timsälven saknas i huvudsak uppmätta halter av aktuella SFÄ och prioriterade ämnen. Den resulterande halten i recipienten efter tillskott från planområdet kan därför inte beräknas. I stället jämförs det beräknade haltbidraget från planområdet med respektive bedömningsgrund eller gränsvärde som en screening av bidragets storlek. Jämförelsen ska inte tolkas som att resterande del av bedömningsgrunden utgör ett tillgängligt utsläppsutrymme.

För ämnen där bedömningsgrunden avser biotillgänglig eller upplöst halt har beräknad totalhalt använts vid jämförelsen. Detta innebär en konservativ ansats eftersom totalhalten även omfattar fraktioner som inte ingår i respektive bedömningsgrund.

4.2. Förändrad dagvattenhantering

Utifrån detaljplanens föreslagna markanvändning har VAP tagit fram en dagvattenlösning med fördröjning och rening i tre separata system: ett för den norra och två för den södra delen av planområdet. Systemen bygger på samma reningsprincip med svackdike, våt damm, våtmark och översilningsyta före avledning via utloppsdike till recipient.

Efter exploatering förändras avrinningsfördelningen så att cirka en tredjedel av planområdet avvattnas mot Trösälven och cirka två tredjedelar mot Timsälven.

4.3. Påverkan kvalitetsfaktorer

Den framtida markanvändningen medför en ökad andel hårdgjorda ytor och dagvattnet kan innehålla bland annat näringsämnen, metaller, olja och PAH. Påverkan på vattenförekomsterna bedöms därför kunna ske genom förändrad föroreningsbelastning.

Planens genomförande medför ökad dagvattenavrinning till följd av ökad andel hårdgjorda ytor. Föreslagen dagvattenhantering dimensioneras dock för fördröjning så att utgående flöden begränsas med utgångspunkt i naturmarksavrinningen.

Någon sådan förändring av vattenföringen i recipienterna som bedöms kunna påverka hydrologisk regim har därför inte identifierats. Övriga hydromorfologiska kvalitetsfaktorer bedöms inte beröras av planens dagvattenhantering. Bedömningen avgränsas sammanfattat till de kvalitetsfaktorer och parametrar som kan påverkas av dagvattnets föroreningsinnehåll: näringsämnen och särskilda förorenande ämnen (SFÄ) inom ekologisk status samt prioriterade ämnen inom kemisk ytvattenstatus. För näringsämnen bedöms påverkan med utgångspunkt i totalfosfor.

4.4. Recipientberäkning

4.4.1. Beräknade föroreningshalter från exploateringsområdet

Föroreningshalter och föroreningsbelastning från planområdet har beräknats i StormTac för befintlig markanvändning samt för planerad exploatering med respektive utan föreslagen dagvattenrening. Beräkningarna har utförts samlat för hela planområdet.

Markanvändningens sammansättning antas vara jämnt fördelad inom planområdet och samma princip för dagvattenrening tillämpas för de olika delområdena. De beräknade utgående föroreningshalterna efter rening antas därför vara representativa för såväl det norra som det södra avrinningsområdet. Föroreningshalter före exploatering och efter med och utan rening framgår i Tabell 1.

Tabell 1. Föroreningshalter från DP-området innan exploatering samt efter med och utan föreslagen rening. Fetmarkerad text visar överskridande av riktvärde för dagvatten.

Ämne µg/l	**Riktvärde*** µg/l	**Före exploatering** µg/l	**Efter exploatering utan rening** µg/l	**Efter exploatering med rening** µg/l
P	160	16,0	**52,0**	4,7
N	2 000	350	**1 400**	350
Pb	8	3,6	**4,4**	0,2
Cu	18	7	**16**	1
Zn	75	19	**46**	2
Cd	0,4	0,12	**0,39**	0,02
Cr	10	3,1	**3,7**	0,2
Ni	15	3,0	**3,8**	0,2
Hg	0,03	0,008	**0,019**	0,006
SS	40 000	24 000	17 000	870
Olja	400	100	**190**	9
BaP	0,030	0,006	**0,015**	0,001

* Riktvärde 1M Riktvärdesgruppen (2009), förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp.

4.4.2. Beräknad föroreningsbelastning

Föroreningsbelastningen före och efter exploatering har via Stormtac beräknats och finns sammanställt i Tabell 2.

Tabell 2. Föroreningsbelastning från planområdet före och efter exploatering. Fetmarkerad siffra visar på vilka parametrar som ökar efter exploatering.

Ämne	Före exploatering (kg/år)	Efter exploatering utan rening (kg/år)	Efter exploatering med rening (kg/år)
P	7	53	5
N	150	1 400	**350**
Pb	1,5	4,5	0,2
Cu	2,8	16,0	0,9
Zn	8	47	2
Cd	0,053	0,390	0,019
Cr	1,3	3,8	0,2
Ni	1,6	3,8	0,2
Hg	0,0032	0,0190	**0,0056**
SS	10 000	18 000	880
Olja	43	190	9
BaP	0,0026	0,0150	0,0007

StormTac-beräkningen har utförts samlat för hela planområdet och redovisar därmed inte föroreningsbelastningen separat för respektive recipient. För den fortsatta recipientbedömningen har den totala belastningen därför fördelats utifrån respektive avrinningsområdes andel av planområdet. Beräkningen förutsätter att markanvändningens sammansättning är jämnt fördelad inom planområdet, såväl före som efter exploatering.

I befintlig situation avvattnas cirka 69 % av planområdet mot Trösälven och 31 % mot Timsälven. Efter exploatering förändras avrinningsförhållandena så att cirka en tredjedel av området avvattnas mot Trösälven och två tredjedelar mot Timsälven. Den beräknade föroreningsbelastningen till respektive recipient redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Screeningmässigt beräknad föroreningsbelastning till respektive recipient före och efter exploatering (ink. Rening). Fetmarkerad siffra visar på vilka parametrar som ökar efter exploatering.

Ämne	Trösälven före (kg/år)	Trösälven efter (kg/år)	Förändring (kg/år)	Timsälven före (kg/år)	Timsälven efter (kg/år)	Förändring (kg/år)
P	4,83	1,67	−3,16	2,17	3,33	**+1,16**
N	103,5	116,7	**+13,2**	46,5	233,3	**+186,8**
Pb	1,04	0,067	−0,97	0,47	0,133	−0,33
Cu	1,93	0,30	−1,63	0,87	0,60	−0,27
Zn	5,52	0,67	−4,85	2,48	1,33	−1,15
Cd	0,0366	0,0063	−0,030	0,0164	0,0127	−0,0037
Cr	0,897	0,067	−0,830	0,403	0,133	−0,270
Ni	1,104	0,067	−1,037	0,496	0,133	−0,363
Hg	0,00221	0,00187	−0,00034	0,00099	0,00373	**+0,00274**
SS	6 900	293	−6 607	3 100	587	−2 513
Olja	29,67	3,00	−26,67	13,33	6,00	−7,33
BaP	0,00179	0,00023	−0,00156	0,00081	0,00047	−0,00034

4.4.3. Spädningsfaktor

En spädningsfaktor har beräknats för utgående flöde från detaljplaneområdet vid inblandning i respektive recipient. Den teoretiska spädningen används därefter för att beräkna det haltbidrag som dagvattnet från detaljplaneområdet medför i recipienten.

Relationen mellan flödet från detaljplaneområdet och flödet i recipienten används för att beräkna aktuell spädningsfaktor. Utspädningsfaktorn kan enligt Naturvårdsverkets handbok *Kemisk och biologisk karakterisering av punktutsläpp till vatten* (Naturvårdsverket, 2011) beräknas enligt:

$$SF = \frac{Q_{dagvatten} + Q_{recipient}}{Q_{dagvatten}}$$

där:

$Q_{dagvatten}$= flöde från detaljplaneområdet
$Q_{recipient}$= flöde i recipienten

Haltbidraget har beräknats vid medelvattenföring (MQ) och medellågvattenföring (MLQ). MQ representerar genomsnittliga flödesförhållanden och används som huvudsakligt underlag vid jämförelse med bedömningsgrunder för årsmedelvärden. MLQ används som en konservativ känslighetsanalys av förhållanden med begränsad utspädning och representerar inte en årsmedelssituation.

Efter exploatering avvattnas cirka en tredjedel av planområdet mot Trösälven och två tredjedelar direkt mot Timsälven. För Trösälven används därför årsmedelflödet från den norra delen av planområdet, cirka 10 l/s.

Trösälven mynnar i Timsälven uppströms den punkt där recipientflödet för Timsälven har hämtats. För Timsälven beaktas därför årsmedelflödet från hela planområdet, cirka 30 l/s, vilket inkluderar både direkt avrinning och avrinning via Trösälven. Ingen reduktion genom retention, sedimentation eller nedbrytning fram till kontrollpunkten har tillgodoräknats.

Beräknade spädningsfaktorer redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Beräknade spädningsfaktorer för respektive recipient och vid MQ och MLQ.

Recipient	Flödesscenario	Recipientflöde (m^3/s)	Recipientflöde (l/s)	Dagvattenflöde (l/s)	Spädningsfaktor
Trösälven	MQ	1,471	1 471	10	**148,1**
Trösälven	MLQ	0,089	89	10	**9,9**
Timsälven	MQ	21,943	21 943	30	**732,4**
Timsälven	MLQ	0,024	24	30	**1,8**

4.4.4. Jämförelse med gränsvärden i recipienten

Med stöd av beräknade spädningsfaktorer har det teoretiska haltbidrag som dagvattnet från detaljplaneområdet medför i respektive recipient beräknats. Haltbidraget beräknas enligt:

$$\Delta C_{DP} = \frac{C_{DP}}{SF}$$

där:

ΔC_{DP}= haltbidrag från detaljplaneområdet i recipienten
C_{DP}= beräknad föroreningshalt i dagvattnet efter rening
SF= beräknad spädningsfaktor

Haltbidraget har beräknats vid såväl medelvattenföring (MQ) som medellågvattenföring (MLQ). Haltbidraget vid MQ används som huvudsakligt underlag vid jämförelse med bedömningsgrunder och gränsvärden som avser årsmedelvärden, medan beräkningen vid MLQ används som en konservativ känslighetsanalys för att belysa haltbidraget vid begränsad utspädning. För Timsälven är lågflödesscenariot särskilt relevant eftersom vattenföringen påverkas av reglering och därmed kan variera betydligt.

För merparten av de studerade ämnena saknas uppmätta bakgrundshalter i recipienterna. Den resulterande halten efter tillskott från planområdet kan därför inte beräknas. Som en screening av bidragets storlek jämförs i stället det beräknade haltbidraget vid MQ med tillämplig bedömningsgrund eller gränsvärde för årsmedelhalt. Resultatet uttrycks som den procentuella andel av bedömningsgrunden som planområdets beräknade haltbidrag motsvarar. Jämförelsen visar bidragets storleksordning och ska inte tolkas som att resterande andel av bedömningsgrunden utgör ett tillgängligt utsläppsutrymme.

För ämnen där bedömningsgrunden avser biotillgänglig koncentration har någon korrigering för biotillgänglighet inte genomförts. Beräknade totalhalter jämförs därmed direkt med bedömningsgrunden, vilket utgör ett konservativt antagande.

I Tabell 8 och Tabell 9 framgår beräknat haltbidrag vid MQ och MLQ i respektive recipient och jämförelse mot gällande bedömningsgrunder och gränsvärden.

Tabell 5. Beräknat haltbidrag från dagvatten från detaljplaneområdet vid ett scenario där området är fullt utbyggt och efter dagvattenrening samt vid medelvattenföring (MQ) respektive medellågvattenföring (MLQ) i Trösälven. Fetmarkerad siffra visar på överskridande av bedömningsgrund/gränsvärde.

Ämne	Förorenings-halt efter DP (µg/l)	Haltbidrag vid MLQ (µg/l)	Haltbidrag vid MQ (µg/l)	Gränsvärde årsmedel (µg/l)	Gränsvärde maximal[1] (µg/l)	Andel av BG årsmedel vid MQ (%)
Bly	0,2	0,020	0,0014	1,2*	14	0,11 %
Zink	2	0,20	0,014	5,5*	–	0,25 %
Koppar	**1**	0,10	0,0068	0,5*	–	1,35 %
Kadmium	0,02	0,0020	0,00014	≤ 0,08 (klass 1) 0,08 (klass 2) 0,09 (klass 3) 0,15 (klass 4) 0,25 (klass 5)	≤ 0,45 (klass 1) 0,45 (klass 2) 0,6 (klass 3) 0,9 (klass 4) 1,5 (klass 5)	0,05–0,17 %[2]
Kvicksilver	0,006	0,00061	0,000041	0,07	0,07	0,058 %
Krom	0,2	0,020	0,0014	3,4	–	0,040 %
Nickel	0,2	0,020	0,0014	4*	34	0,034 %
BaP	0,001	0,00010	0,0000068	0,00017	0,27	4,0 %
Fosfor	4,7	0,48	0,032	–	–	–

* Bedömningsgrunden avser biotillgänglig halt. Beräknad totalhalt har konservativt jämförts direkt med bedömningsgrunden.
[1] Avser maximalt tillåten koncentration där sådan finns angiven.
[2] För kadmium beror bedömningsgrunden på vattnets hårdhetsklass. Andelen varierar därför från cirka 0,05 % vid en bedömningsgrund på 0,25 µg/l till cirka 0,17 % vid en bedömningsgrund på 0,08 µg/l.

Tabell 6. Beräknat haltbidrag från dagvatten från detaljplaneområdet vid ett scenario där området är fullt utbyggt och efter dagvattenrening samt vid medelvattenföring (MQ) respektive medellågvattenföring (MLQ) i Timsälven. Fetmarkerad siffra visar på överskridande av bedömningsgrund/gränsvärde.

Ämne	Förorenings-halt efter DP (µg/l)	Haltbidrag vid MLQ (µg/l)	Haltbidrag vid MQ (µg/l)	Gränsvärde årsmedel (µg/l)	Gränsvärde maximal[1] (µg/l)	Andel av BG årsmedel vid MQ (%)
Bly	0,2	0,11	0,00027	1,2*	14	0,023 %
Zink	2	1,11	0,0027	5,5*	–	0,050 %
Koppar	**1**	**0,56**	0,0014	0,5*	–	0,27 %
Kadmium	0,02	0,011	0,000027	≤ 0,08 (klass 1) 0,08 (klass 2) 0,09 (klass 3) 0,15 (klass 4) 0,25 (klass 5)	≤ 0,45 (klass 1) 0,45 (klass 2) 0,6 (klass 3) 0,9 (klass 4) 1,5 (klass 5)	0,011–0,034 %[2]
Kvicksilver	0,006	0,0033	0,0000082	0,07	0,07	0,012 %
Krom	0,2	0,11	0,00027	3,4	–	0,0080 %
Nickel	0,2	0,11	0,00027	4*	34	0,0068 %
BaP	0,001	**0,00056**	0,0000014	0,00017	0,27	0,80 %
Fosfor	4,7	2,61	0,0064	–	–	–

* Bedömningsgrunden avser biotillgänglig halt. Beräknad totalhalt har konservativt jämförts direkt med bedömningsgrunden.
[1] Avser maximalt tillåten koncentration där sådan finns angiven.
[2] För kadmium beror bedömningsgrunden på vattnets hårdhetsklass. Andelen varierar därför från cirka 0,011 % vid en bedömningsgrund på 0,25 µg/l till cirka 0,034 % vid en bedömningsgrund på 0,08 µg/l.

4.5. Bedömning av påverkan på ytvattenförekomster och MKN

StormTac-beräkningen visar att föreslagen dagvattenrening medför lägre utgående halter efter exploatering än i befintlig situation för samtliga studerade ämnen. Även årsbelastningen från hela planområdet minskar för merparten av ämnena. För kväve och kvicksilver beräknas dock årsbelastningen öka.

Vid medelvattenföring (MQ) är de beräknade haltbidragen i Trösälven och Timsälven små i förhållande till tillämpliga bedömningsgrunder och gränsvärden. Vid medellågvattenföring (MLQ) visar den konservativa känslighetsanalysen däremot att haltbidraget av koppar och BaP i Timsälven är högre än respektive bedömningsgrund eller gränsvärde för årsmedelhalt.

MLQ-beräkningen kombinerar planområdets beräknade årsmedelflöde med recipientens medellågvattenföring och representerar därmed inte en årsmedelssituation. För en oreglerad recipient är detta ett konservativt scenario, eftersom ett genomsnittligt utflöde från planområdet inte förutsätts sammanfalla med låg vattenföring i recipienten under någon längre tid. I Timsälven kan låg vattenföring däremot uppkomma till följd av regleringen och därmed temporärt sammanfalla med ett mer normalt dagvattenflöde från planområdet. MLQ-scenariot är därför relevant som känslighetsanalys av kortvariga förhållanden med mycket begränsad utspädning, men är inte representativt för förhållandena över året.

Den fortsatta bedömningen fokuserar därför på fosfor och kväve med avseende på näringsämnen, kvicksilver till följd av ökad årsbelastning samt koppar och BaP utifrån resultaten vid MLQ.

4.5.1. Fosfor och kväve

Fosforhalten i dagvattnet beräknas minska från cirka 16 till 4,7 µg/l och den samlade årsbelastningen från cirka 7 till 5 kg/år efter exploatering med föreslagen rening. Eftersom Trösälven mynnar i Timsälven uppströms bedömningspunkten för Timsälven innebär detta även att planområdets samlade fosforbelastning vid denna punkt minskar. Någon särskild beräkning av förändrad ekologisk kvot (EK) har därför inte bedömts vara motiverad.

Årsbelastningen av totalkväve ökar däremot från cirka 150 till 350 kg/år. Kvalitetsfaktorn näringsämnen är enligt VISS klassificerad utifrån totalfosfor och någon särskild kväveproblematik har inte identifierats i Trösälven eller Timsälven. Inte heller ammoniak har identifierats som ett problem. Den ökade kvävebelastningen bedöms därför inte medföra en försämring av den klassificerade kvalitetsfaktorn näringsämnen eller äventyra möjligheten att följa fastställd MKN.

4.5.2. Kvicksilver

Årsbelastningen av kvicksilver beräknas öka från cirka 0,0032 till 0,0056 kg/år till följd av den ökade avrinningen, medan halten i dagvattnet minskar från cirka 0,008 till 0,006 µg/l.

Trösälven och Timsälven uppnår enligt VISS inte god status för kvicksilver. Klassificeringen är inte baserad på lokala mätningar utan på den nationellt utbredda problematiken med kvicksilver i biota, för vilken mindre stränga krav förekommer.

Vid MQ beräknas planområdets haltbidrag till cirka 0,000041 µg/l i Trösälven och 0,0000082 µg/l i Timsälven. Vid MLQ i Timsälven beräknas bidraget till cirka 0,0033 µg/l. Vattenhalterna kan inte direkt jämföras med statusklassificeringen, som baseras på kvicksilver i biota. Beräkningarna visar dock att halten i utgående dagvatten minskar och att det beräknade haltbidraget i recipienterna är mycket litet. Vid MQ är bidraget av sådan storleksordning att någon förutsägbar förändring av kvicksilverhalten i vattenförekomsten till följd av planområdet inte bedöms kunna påvisas. Den ökade årsbelastningen bedöms därför inte medföra försämrad status för kvicksilver eller äventyra möjligheten att följa fastställd MKN.

4.5.3. Koppar

Föreslagen rening minskar kopparhalten från cirka 7 till 1 µg/l och årsbelastningen från cirka 2,8 till 0,9 kg/år.

Vid MQ beräknas haltbidraget till cirka 0,0068 µg/l i Trösälven och 0,0014 µg/l i Timsälven, motsvarande cirka 1,4 respektive 0,3 % av bedömningsgrunden för biotillgänglig koppar.

Vid MLQ beräknas haltbidraget i Timsälven till cirka 0,56 µg/l, vilket är högre än bedömningsgrunden 0,5 µg/l. Beräkningen är dock konservativ eftersom StormTac avser totalhalt medan bedömningsgrunden avser biotillgänglig halt. MLQ-scenariot kombinerar dessutom planområdets årsmedelflöde med recipientens medellågvattenföring och representerar inte en årsmedelssituation. Till följd av regleringen kan en sådan lågflödessituation dock uppkomma temporärt i Timsälven. Ett lokalt och temporärt förhöjt haltbidrag kan således förekomma, men detta bedöms inte innebära en försämring av status med avseende på koppar eftersom bedömningsgrunden avser årsmedelhalt och MLQ-scenariot inte är representativt för förhållandena över året.

Mot bakgrund av den minskade halten och årsbelastningen samt det begränsade haltbidraget vid MQ bedöms exploateringen inte medföra försämrad status med avseende på koppar eller äventyra möjligheten att bibehålla god status för SFÄ.

4.5.4. Benso(a)pyren (BaP)

För Timsälven anger VISS att mätdata för BaP saknas men att påverkansanalysen visar risk för tillförsel i sådan omfattning att gränsvärdet kan överskridas.

Med föreslagen rening minskar den beräknade BaP-halten från cirka 0,006 till 0,001 µg/l och årsbelastningen från cirka 0,0026 till 0,0007 kg/år, motsvarande cirka 70 %.

Vid MQ beräknas haltbidraget i Timsälven till cirka 0,0000014 µg/l, motsvarande cirka 0,8 % av gränsvärdet för årsmedelhalt. Vid MLQ uppgår bidraget till cirka 0,00056 µg/l och är därmed högre än gränsvärdet för årsmedelhalt. MLQ-scenariot representerar dock inte en årsmedelssituation och eftersom bakgrundshalter saknas kan den sammanlagda recipienthalten inte beräknas. Beräkningen visar således att ett lokalt och temporärt förhöjt haltbidrag kan förekomma vid låg vattenföring. Haltbidraget ligger samtidigt med god marginal under gränsvärdet för maximal tillåten koncentration (0,27 µg/l).

Före–efter-beräkningen visar samtidigt att både halt och årsbelastning av BaP från planområdet minskar betydligt. Planens genomförande bedöms därför inte öka den BaP-belastning som identifierats som en risk för Timsälven och bedöms inte medföra försämrad kemisk status eller äventyra möjligheten att följa fastställd MKN.

4.5.5. Möckeln

Dagvatten från planområdet når Möckeln via Trösälven och Timsälven. Möckelns måttliga ekologiska status är huvudsakligen kopplad till biologiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer, medan näringsämnen, försurning och SFÄ har god eller hög status. Kemisk status uppnår inte god status bland annat för kvicksilver och BaP.

Beräkningen för Timsälven utgår konservativt från att hela planområdets belastning når den nedströms bedömningspunkten utan retention, sedimentation eller nedbrytning. Redan där är haltbidragen vid MQ små i förhållande till tillämpliga bedömningsgrunder och gränsvärden. Nedströms till Möckeln tillkommer ytterligare utspädning och möjlighet till retention, varför någon separat kvantitativ haltberäkning för sjön inte har bedömts vara motiverad.

Planområdets belastning av bland annat fosfor, koppar och BaP minskar efter exploatering med föreslagen rening. Mot denna bakgrund bedöms exploateringen inte medföra försämrad status i Möckeln eller äventyra möjligheten att följa fastställd MKN.

4.5.6. Samlad bedömning

Beräkningarna visar att den ökade dagvattenavrinningen från planområdet kan hanteras genom föreslagna åtgärder för fördröjning och rening. Med den reningsfunktion som ligger till grund för beräkningarna blir utgående halter lägre än i befintlig situation för samtliga studerade ämnen och årsbelastningen minskar för merparten av ämnena.

De ämnen som motiverar särskild bedömning har analyserats med hänsyn till förändrad belastning, recipienternas status och MKN samt beräknade haltbidrag vid MQ och MLQ. Bedömningen visar inte på någon försämring av relevanta kvalitetsfaktorer eller parametrar i Trösälven, Timsälven eller Möckeln.

Sammantaget bedöms dagvattenhanteringen för detaljplanen kunna lösas på ett sätt som är förenligt med gällande MKN. Under förutsättning att dagvattenhanteringen

säkerställs med motsvarande reningsfunktion som ligger till grund för beräkningarna bedöms planens genomförande inte medföra försämrad status i berörda vattenförekomster eller äventyra möjligheten att uppnå eller bibehålla den status som följer av fastställda miljökvalitetsnormer.

5. REFERENSER

Havs- och vattenmyndigheten. (2016).
Miljögifter i vatten - klassificering av ytvattenstatus. Göteborg: Havs- och vattenmyndigheten.

Havs och Vattenmyndigheten. (den 01 11 Konsoliderad utgåva 2025).
Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten. *HVMFS 2019:25*. Stockholm: Havs- och vattenmyndigheten.

Naturvårdsverket. (2011).
Kemisk och biologisk karakterisering av punktutsläpp till vatten, Handbok 2010:3. Stockholm: Naturvårdsverket.

SMHI. (den 19 09 2026). *Hydrologiskt nuläge*.
Hämtat från SMHI och Havs och Vattenmyndigheten: https://vattenwebb.smhi.se/hydronu/

VAP. (2026). *PM Dagvatten - DV Bofors 1:33.* Överbro: VAP.

Vattenmyndigheterna. (den 10 12 2025). *Miljökvalitetsnormer för vatten*.
Hämtat från Vattenmyndigheterna: https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/miljokvalitetsnormer-for-vatten.html

VISS. (den 16 09 2026). *Möckeln*.
Hämtat från VISS Vatteninformationssystem Sverige: https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA83141000

VISS. (den 15 09 2026). *Timsälven inlopp i Möckeln*.
Hämtat från VISS Vatteninformationssystem Sverige : https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA70030084

VISS. (den 15 09 2026). *Trösälven*.
Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige: https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA27353528