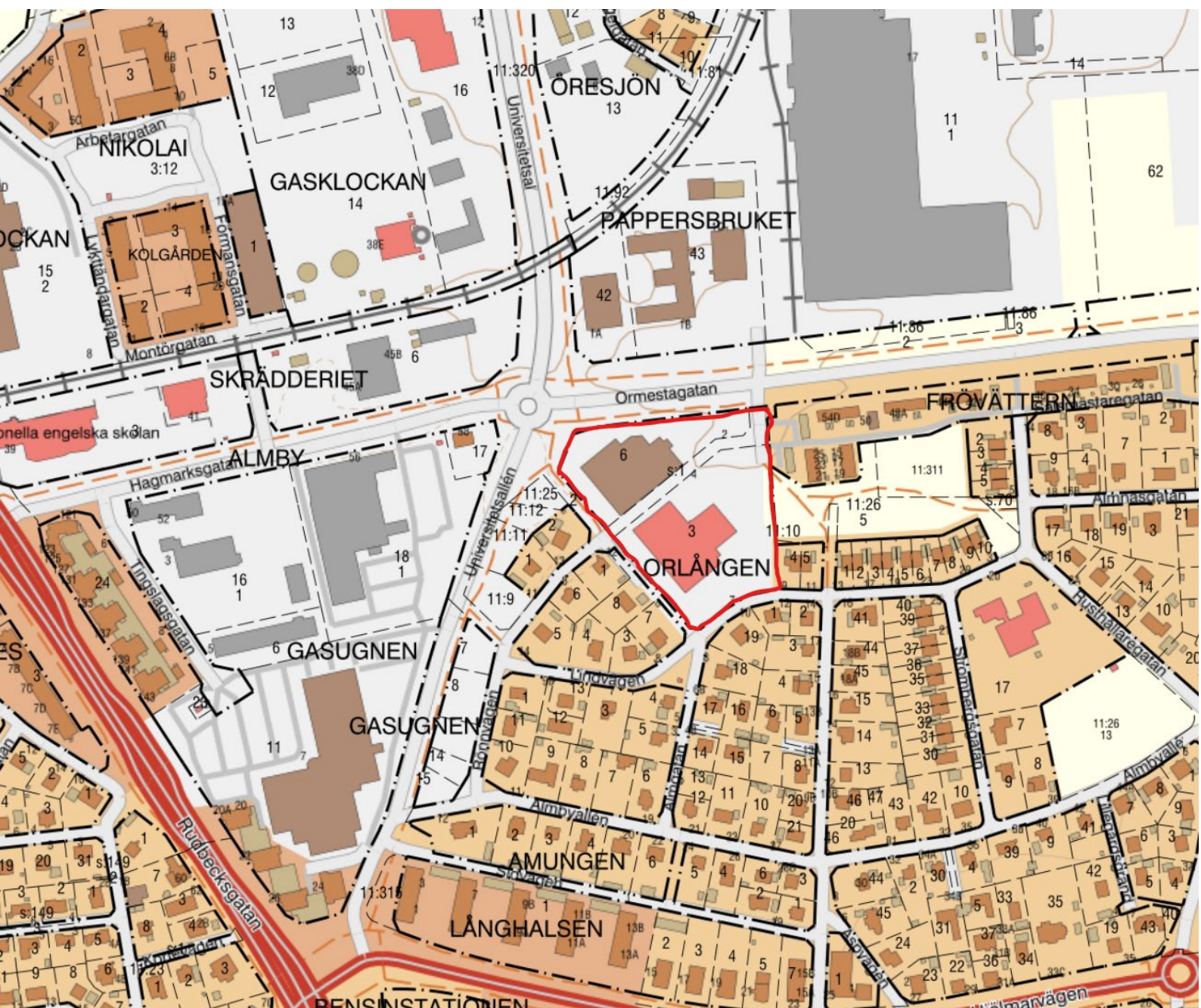




PM Dagvatten Kv Orlången 3 och 6, Örebro kommun Läromedia AB

Datum: 2026-05-20

Uppdragsnr: 26053



INNEHÅLL

ALLMÄNT	3
UPPDRAGET	3
REDOVISNING AV PLATSEN OCH LOKALA FÖRUTSÄTTNINGAR	4
BEFINTLIG MARKANVÄNDNING.....	4
BEFINTLIG AVRINNINGSSITUATION	5
BEFINTLIGA MARKAVVATTNINGSFÖRETAG, VATTENSKYDD SOMRÅDEN OCH ANDRA ANLÄGGNINGAR.....	6
VATTENSKYDD SOMRÅDEN OCH ANDRA ANLÄGGNINGAR.....	7
OMRÅDETS GEOLOGI, HYDROGEOLOGI, GRUNDTVATTENNIVÅ M M	7
GRUNDTVATTEN.....	7
METOD MKN.....	8
OSÄKERHETER OCH AVGRÄNSNINGAR.....	8
RECIPIENTENS STATUS OCH MKN	8
RECIPIENT.....	8
MILJÖKVALITETSNORMER	9
PÅVERKAN RECIPIENT.....	10
BEDÖMNINGSGRUNDER.....	10
RECIPIENTBERÄKNING	12
FOSFOR.....	16
PÅVERKAN PÅ YTVATTENFÖREKOMSTEN OCH MKN	16
OMRÅDEN UTANFÖR PLANEN SOM KAN PÅVERKAS AV PLANENS GENOMFÖRANDE.....	17
REDOVISNING AV PLANENS PÅVERKAN.....	17
BEFINTLIG MARKANVÄNDNING.....	17
NY MARKANVÄNDNING ENLIGT PLANFÖRSLAGET.....	17
BESKRIV HUR PLANEN PÅVERKAR AVRINNINGSSITUATIONEN	19
VA-VERKSAMHETSOMRÅDE	19
DIMENSIONERANDE VATTENFLÖDEN FÖRE OCH EFTER PLANENS GENOMFÖRANDE.....	19
BEHOV AV FÖRDRÖJNINGSVOLYM.....	19
BERÄKNING ENLIGT RIKTVÄRDEN FÖR DAGVATTENUTSLÄPP	20
BEHOV AV RENING OCH TYP AV RENING	22
FLÖDESVÄGAR VID EXTREMA FLÖDEN OCH EVENTUELLA OMRÅDEN SOM KAN ÖVERSVÄMMAS.....	22
FÖRSLAG PÅ LÖSNINGAR	23
FÖRSLAG PÅ UTFORMNING AV DAGVATTENANLÄGGNING.....	23
FÖRSLAG PÅ REKOMMENDATIONER GÄLLANDE LÄMPLIGHETEN FÖR BYGGNATION INOM PLANOMRÅDET	23
FÖRSLAG PÅ EVENTUELLA JUSTERINGAR I PLANKARTAN	23
FÖRSLAG PÅ HÖJDSÄTTNING.....	23
KOSTNADSBERÄKNING FÖR FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER.....	23

Skapat av: Mikael Melin och Erica Anväg (MKN, Structor Miljö)
Dokumentdatum: 2026-05-20
Dokumentnamn: PM Dagvatten Orlången
Uppdragsnummer: 26053

ALLMÄNT

Detta PM för dagvattenhantering har tagits fram som underlag till arbetet med detaljplan för fastigheterna Orlången 3 och 6 i Örebro kommun.

VAP:s uppdrag är att projektera en dagvattenlösning från ett detaljplanområde benämnt kv. Orlången inom fastigheterna Orlången 3 och Orlången 6 i Örebro kommun.

Det tidigare industriområdet ska ställas om till bostäder och hårdgjorda ytor kommer att ersättas till en stor andel av gröna ytor. Planområdet ligger i stadsdelen Näsby, nära korsningen Universitetsallén och Ormestagatan och är cirka 1,53 hektar stort. Till Örebro stadskärna är det ungefär 1,5 kilometer.

UPPDRAGET

Följande frågeställningar är upptagna i projektets uppdragsbeskrivning. Respektive frågeställning har en egen rubrik i detta PM.

Redovisning av platsen och lokala förutsättningar

- Befintlig avrinningssituation
- Befintliga markavvattningsföretag, vattenskyddsområden och andra anläggningar
- Områdets geologi, hydrogeologi, grundvattennivå m m
- Recipientens status och MKN
- Områden utanför planen som kan påverkas av planens genomförande

Redovisning av planens påverkan

- Beskriv ny markanvändning enligt planförslaget
- Beskriv hur planen påverkar avrinningssituationen
- Redovisa dimensionerande vattenflöden före och efter planens genomförande
- Redovisa behov av fördröjningsvolym
- Uppskatta föroreningsmängder före och efter exploatering
- Behov av rening och typ av rening
- Beskriv flödesvägar vid extrema flöden och eventuella områden som kan översvämmas

Förslag på lösningar

- Förslag på utformning av dagvattenanläggning
- Förslag på rekommendationer gällande lämpligheten för byggnation inom planområdet
- Förslag på eventuella justeringar i plankartan
- Förslag på höjdsättning
- Kostnadsberäkning för föreslagna åtgärder

REDOVISNING AV PLATSEN OCH LOKALA FÖRUTSÄTTNINGAR

Planområdet visas nedan som det med rött inringade området.



Befintlig markanvändning

Planområdet, som är 15 295 m², visas i bild nedan som det skrafferade området.

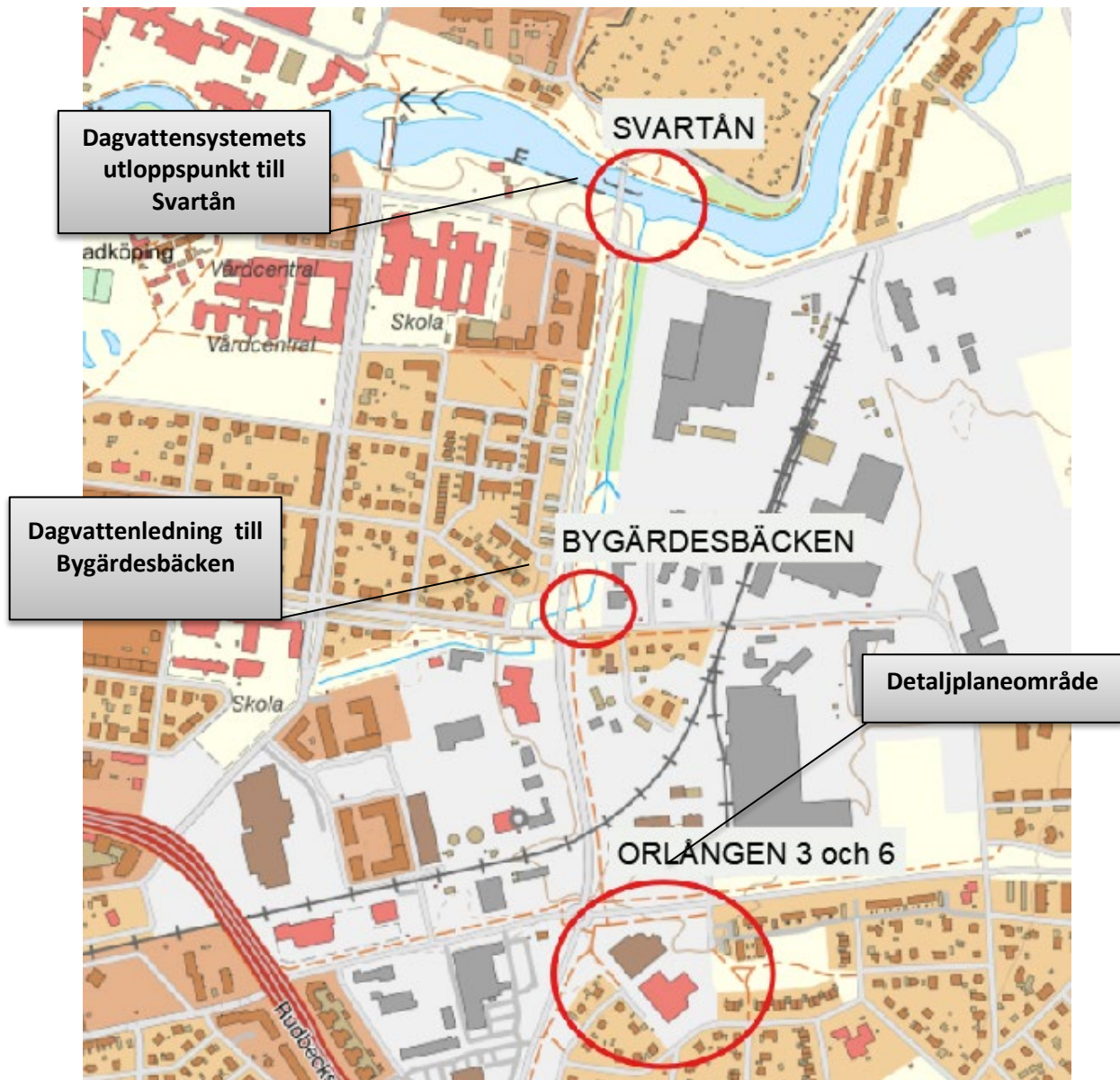
Området består av två industribyggnader och resterande mark i huvudsak asfalterade körytor. I öster, söder och väster om planområdet finns bebyggelse i form av småhus och radhus.



Befintlig avrinningsituation

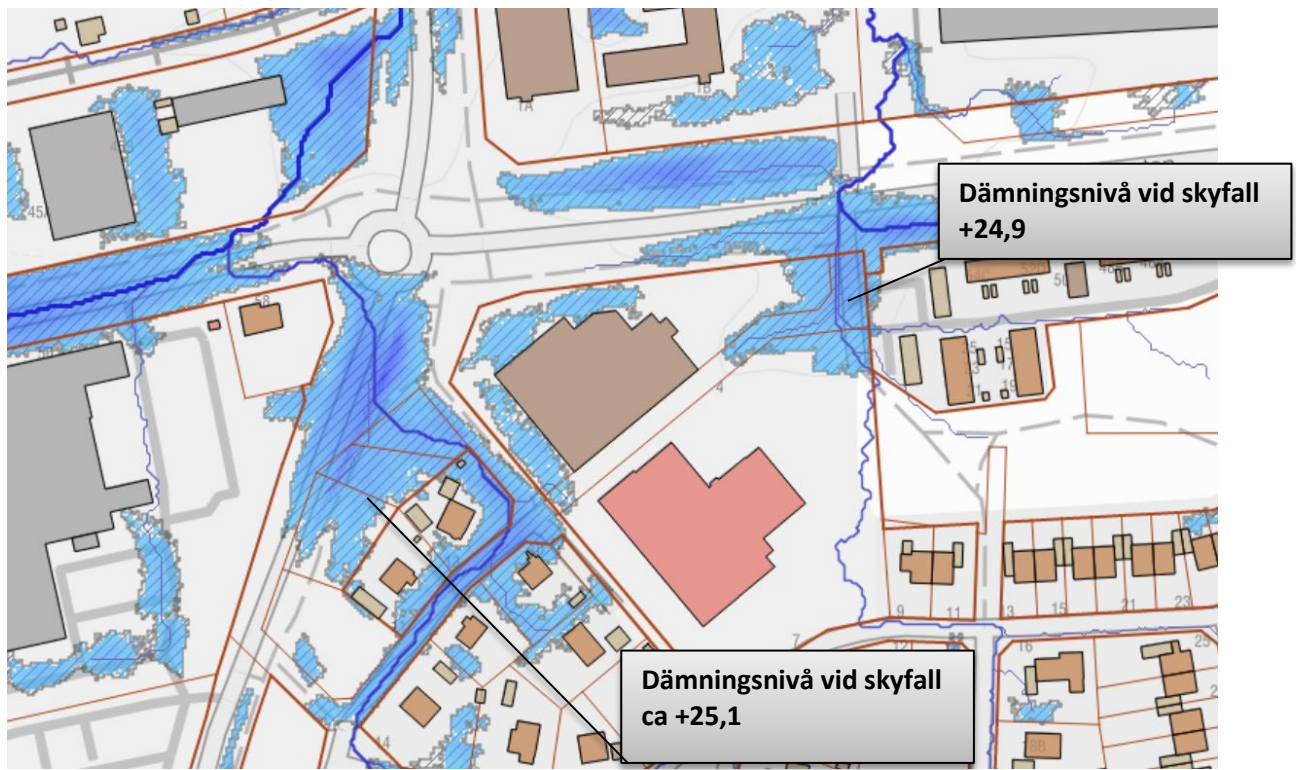
Ledningsnät

Det finns ett dagvattenledningsnät som transporterar regnvatten från fastigheten till Bygärdesbäcken och vidare till Svartån.



Ytavrinning

I bild nedan kan man se att planområdet ytavrinner mot norr och vidare till Svartån. Recipient för allt dagvatten från området är Svartån via Bygärdesbäcken.



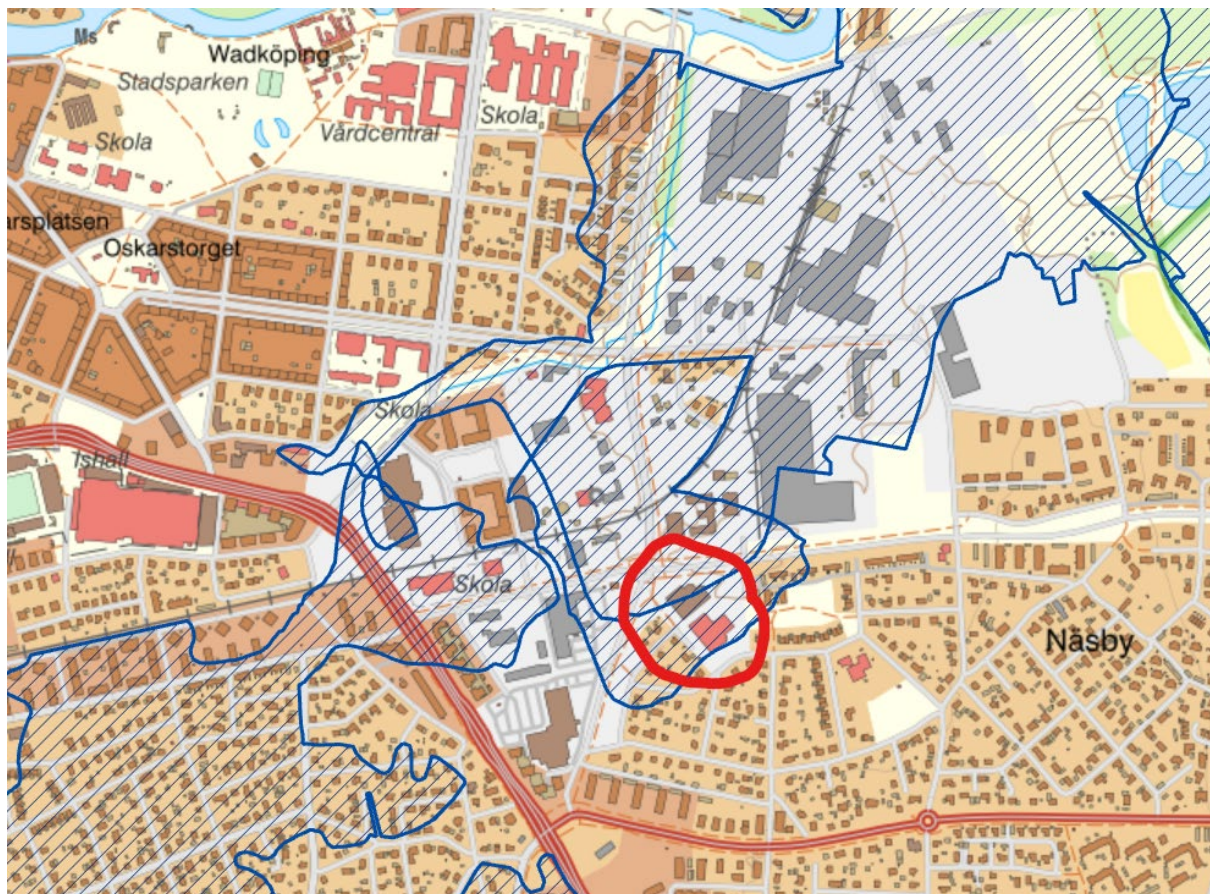
En vattendelare genom planområdet ytavrinner innebär att ytavrinnade dagvatten delas i två delar som var för sig transporteras till Svartån. Det västra stråket har en högsta vattenyta vid skyfall av +25,1 och det östra +24,9.

Befintliga markavvattningsföretag, vattenskyddsområden och andra anläggningar

Fastigheten ligger inom båtnadsområde för två avvattningsföretag, se bild nedan.

- Örebro Stad och hemmanen Sörby och Almby (1904 och 1905)
- Hjälmarens och Kvismarens sjösänkning (1867-18194)

Dokumentation har inte eftersökts eftersom det är uppenbart att syftet och nyttan med markavvattningsföretagen upphört efter utbyggnad av bebyggelse inom Näsby och Sörby



Vattenskyddsområden och andra anläggningar

Planområdet ligger inte inom vattenskyddsområde, Natura 2000 eller biotopskyddsområde.

Områdets geologi, hydrogeologi, grundvattennivå m m

Enligt jordartskarta består jordens övre jordskikt inom planområdet av postglacial lera. Jorddjup till berg uppskattas till mellan 10-20 meter.

Geoteknisk undersökning inom planområdet är inte utförd för detaljplaneområdet, men det kan förutsättas att de grundläggningstekniska förutsättningarna är normala och inte lägger hinder för planens genomförande.

För planerad utformning av planområdet är risken för sättningar mycket låg. Inga uppenbara risker för stabilitetsproblem kan identifieras.

Grundvatten

Planområdet ligger inte inom kända grundvattenmagasin.

Grundvattnets trycknivå, registrerat från det mäktiga lerlagrets underkant, torde ligga i närheten av Svartåns vattenstånd (MW+24,42, HHW+24,95).

METOD MKN

Recipientens status och känslighet har bedömts utifrån tillgängliga uppgifter från VISS, Vattenmyndigheterna, länsstyrelsens GIS-underlag samt gällande föreskrifter och bedömningsgrunder.

Dagvattnets förväntade haltbidrag till recipienten efter behandling i översilningsytor och diken har beräknats och jämförts med bedömningsgrunder för ekologisk och kemisk status. Beräkningarna har utförts för både årsmedelflöde och maximalt utflöde från detaljplaneområdet. För att beskriva ett konservativt worst case har recipientens medellågvattenföring (MLQ) använts vid beräkning av utspädning och haltbidrag.

Ingen reduktion har tillgodoräknats för transporten via kommunalt ledningssystem eller Bygärdesbäcken. Beräkningarna bedöms därför vara konservativa avseende både belastning och haltbidrag i recipienten.

För bly, nickel, koppar och zink har biotillgängliga koncentrationer beräknats utifrån totalhalter och vattenkemiska parametrar enligt Havs- och vattenmyndighetens vägledning. Där lokala vattenkemiska data saknats har nationella schablonvärden använts. Biotillgänglighet har beräknats med Bio-met Bioavailability Tool respektive PEC/PNEC Calculator för bly.

För kadmium, kvicksilver, krom och arsenik har jämförelse skett mot beräknade totalhalter trots att bedömningsgrunderna avser upplöst halt. Detta innebär en konservativ bedömning eftersom den upplösta koncentrationen normalt är lägre än totalhalten.

Beräkningarna ska betraktas som screeningberäkningar avsedda att bedöma storleksordningen på detaljplaneområdets bidrag i förhållande till gällande miljökvalitetsnormer.

Osäkerheter och avgränsningar

Föroreningsbelastningen har beräknats med StormTac, som baseras på schablonhalter för olika markanvändningar. Schablonhalterna representerar genomsnittliga förhållanden och kan inte fullt ut beskriva lokala variationer i exempelvis nederbörd, markförhållanden, utformning eller drift.

Resultaten ska därför ses som en screening av detaljplaneområdets potentiella påverkan på recipienten och inte som en exakt prognos av framtida recipienthalter.

RECIPIENTENS STATUS OCH MKN

Recipient

Recipienten Svartån är en vattenförekomst enligt VISS, där den aktuella delen av ån benämns Svartån från Lindbacka till Hjälmarén. Längden är cirka 11 km och ån är en del av huvudavrinningsområde Norrström, se (VISS, 2026).

Vattenflödet i Svartån, strax uppströms där flödet från ytan mynnar i recipienten (i punkt 40914) uppgår enligt SMHI:s tjänst hydrologiskt nuläge till följande: medelhögvattenföring, MHQ: 57,485 m³/s, medelvattenföring, MQ: 13,66 m³/s och medellågvattenföring, MLQ = 2,478 m³/s (SMHI, 2026).



Figur 2. Recipient Svartån från Lindbacka till Hjälmarén markerad med turkos färg. Detaljplaneområdet markerad med röd cirkel och avrinningsväg via Bygärdesbäcken i Svartån via röd pil.

Miljökvalitetsnormer

Enligt EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG) har miljökvalitetsnormer (MKN) fastställts för alla Sveriges ytvatten, grundvatten och kustvatten. Direktivets bestämmelser anger att försämring av yt-, grund-, och kustvatten inte får ske och dessa bestämmelser är bindande för medlemsstaterna. Det finns fastställda MKN för samtliga vattenförekomster i Sverige. Alla ytvattenförekomster är statusklassade med avseende på ekologisk respektive kemisk status, och MKN finns beslutade som anger vilken status vattenförekomsten ska uppnå samt vilket år. Vidare sker en statusklassificering av förekomsterna för att bedöma nuläget i recipienten och åtgärdsförslag tas fram. I ekologisk status ingår tre kvalitetsfaktorer; biologisk, fysikalisk-kemisk och hydromorfologisk. Den ekologiska statusen bedöms på en femgradig skala (hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig) medan kemisk ytvattenstatus har två klasser (god eller uppnår ej god) (Vattenmyndigheterna, 2026).

Miljökvalitetsnormen Svartån är god ekologisk status 2045. Den långa tidsfristen beror i huvudsak på tekniska skäl att uppnå god status avseende hydrologisk regim i vattendrag då förekomsten är påverkad av reglering vilket också medför lika lång tidsfrist för kvalitetsfaktorn fisk samt konnektivitet i vattendrag.

Ekologisk status

Den ekologiska statusen för Svartån har klassificerats som otillfredsställande. Bedömningen har främst grundats på kvalitetsfaktorn fisk samt påverkan från övergödning, hinder för fiskens vandring, kanalisering och reglering. I perioder är vattnet kraftigt grumlat. Den nedre delen av vattendraget passerar genom Örebro stad och påverkas därför av dagvatten och olika typer av föroreningar.

Artsammansättningen hos påväxt-kiselalger visade på måttlig status till följd av näringspåverkan. Bottenfauna visar dock hög status. Statusen för näringsämnen som beror på koncentrationen av näringsämnet fosfor i vattnet, bedöms som måttlig.

I fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer ingår särskilt förorenande ämnen som en parameter vilken bedömts till måttlig status. Bedömning utgår från en sammanvägning där "sämst-styr"-principen gäller. Arsenik, koppar och zink har bedömts uppnå god status medan ammoniak är klassat till måttlig. Övriga särskilt förorenande ämnen har ej statusklassificerats (VISS, 2026).

Kemisk status

Svartån 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. Parametern bly och blyföreningar har klassats till god status och övriga parametrar är ej klassad (VISS, 2026).

PÅVERKAN RECIPIENT

Bedömningsgrunder

Dagvattnet från detaljplaneområdet innehåller näringsämnen, metaller samt mindre mängder olja och PAH. Utsläppet kan därmed påverka både kemisk status och ekologisk status i recipienten. För ekologisk status bedöms påverkan främst avse kvalitetsfaktorerna näringsämnen (totalfosfor) och särskilt förorenande ämnen (SFÄ), medan påverkan på kemisk status bedöms utifrån förekomst av prioriterade ämnen.

Bedömningen utgår från Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25), som innehåller bedömningsgrunder för totalfosfor och SFÄ inom ekologisk status samt gränsvärden för prioriterade ämnen, andra ämnen och prioriterade farliga ämnen inom kemisk ytvattenstatus.

För ämnen med statusklassning i Svartån adderas detaljplaneområdets beräknade haltbidrag till observerad halt i recipienten innan jämförelse sker med aktuella bedömningsgrunder. För ämnen som saknar statusklassning jämförs haltbidraget direkt med respektive bedömningsgrund.

Bedömning kvalitetsfaktor näringsämnen - totalfosfor

Näringsämnen i vattendrag ska i normalfallet klassificeras genom att parametern totalfosfor (tot-P) beräknas och uttrycks i ekologisk kvalitetskvot, EK. Föreskriften redogör för hur ett referensvärde kan beräknas för recipienten vilket sedan nyttjas för att ta fram EK baserat på uppmätt halt fosfor.

Den ekologiska kvalitetskvoten (EK) beräknas enligt följande:

$$EK = \frac{\text{Beräknat referensvärde}}{\text{Observerad tot} - P}$$

Erhållen EK jämförs sedan med klassgränserna i Tabell 1.

Erhållen EK jämförs sedan med klassgränserna i Tabell 1.

Tabell 1. Statusklassificering av tot-P i vattendrag.

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	$EK < 0,2$

Klassgränser i µg/l beräknas som referensvärde/klassgräns (EK-värde).

Bedömningsgrund för kvalitetsfaktorn SFÄ

I Tabell 2 framgår bedömningsgrunder/gränsvärden för särskilda förorenande ämnen som bedöms relevanta kopplat till detaljplaneområdet. Dessa ämnen är sådana som bedöms finnas i dagvatten från hårdgjorda ytor. Bedömningsgrunden gäller för recipienten i sin helhet, men kommer när statusklassning saknas att nyttjas som jämförelsevärde och gränsvärde för det haltbidrag som detaljplaneområdet beräknas bidra med i recipient.

Tabell 2. Relevanta bedömningsgrunder för särskilda förorenande ämnen (SFÄ) i inlandsytvatten.

	Arsmedelvärde ¹ (µg/l)	Maximal tillåten koncentration ² (µg/l)
Arsenik ⁴	0,50	6,8
Koppar och kopparföreningar	0,5 biotillgängligt	Saknas
Krom och kromföreningar	3,4	Saknas
Zink ³	5,5 biotillgängligt	saknas

(1) Denna parameter är ett värde uttryckt som ett medelvärde på årsnivå.

(2) Denna parameter är ett värde uttryckt som maximal tillåten koncentration, uppmätt vid ett enskilt mätillfälle.

Vattenmyndigheterna får, i enlighet med förfarande uttryckt i bilaga I del B punkt 2 stycke 2 i direktiv 2008/105/EG, dock tillämpa statistiska metoder för bedömning av efterlevnaden av dessa värden.

(3) Vid tillämpning av värdet ska hänsyn tas till naturlig bakgrund. Naturlig bakgrundskoncentration subtraheras från uppmätt koncentration före jämförelse mot värden i tabellen.

(4) Vid tillämpning av värdet ska hänsyn tas till naturlig bakgrund. Naturlig bakgrundskoncentration subtraheras från uppmätt koncentration före jämförelsen mot värdet i tabellen.

Bedömningsgrund för kemisk ytvattenstatus

I Tabell 3 anges de för detaljplaneområdet relevanta gränsvärdena för kemisk ytvattenstatus. Likadant här gäller bedömningsgrunden för recipienten i sin helhet, men kommer då statusklassning saknas att nyttjas som jämförelsevärde och gränsvärde för det haltbidrag som detaljplaneområdet bidrar med.

Tabell 3. Relevanta gränsvärden för kemisk ytvattenstatus i inlandsytvatten.

	Gränsvärde årsmedelvärde ¹ (µg/l)	Gränsvärde maximal tillåten koncentration ² (µg/l)
Kadmium och kadmiumföreningar (beroende på vattenhårdhetsklass) ³	≤ 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)
Bly och blyföreningar	1,2 biotillgänglig halt	14
Kviksilver och kviksilverföreningar	0,07	0,07
Nickel och nickelföreningar	4 biotillgänglig halt	34
Benso(a)pyren	0,00017	0,27

1. Denna parameter är ett gränsvärde uttryckt som ett medelvärde på årsnivå. Om inte annat anges gäller värdet för den totala koncentrationen av alla isomerer.

2. Denna parameter är ett gränsvärde uttryckt som maximal tillåten koncentration, uppmätt vid ett enskilt mätillfälle.

Vattenmyndigheten får, i enlighet med förfarande uttryckt i bilaga I del B punkt 2 stycke 2 i direktiv 2008/105/EG, dock tillämpa statistiska metoder för bedömning av efterlevnaden av dessa värden. Där gränsvärdet anges som "ej tillämpligt" anses gränsvärdena på årsnivå utgöra skydd mot kortvariga föroreningstoppar vid kontinuerliga utsläpp eftersom de är avsevärt lägre än de värden som härletts utifrån akut toxicitet.

3. För kadmium och dess föreningar (nr 6) varierar gränsvärdet beroende på vattnets hårdhetsklass (klass 1: < 40 mg CaCO₃/l, klass 2: 40 till < 50 mg CaCO₃/l, klass 3: 50 till < 100 mg CaCO₃/l, klass 4: 100 till < 200 mg CaCO₃/l och klass 5: ≥ 200 mg CaCO₃/l).

4. Värdet avser summan av kongener av pentabromdifenyleter med nummer 28, 47, 99, 100, 153 och 154

Recipientberäkning

Beräknade föroreningshalter från exploateringsområdet

Föroreningsbelastning från området har beräknats efter detaljplan med och utan rening samt baserat på nuläge. Detta framgår i nedanstående tabell 4. Det reglerade utflödet från området är 30 l/s, årsmedelvärdet ut är beräknat till 0,14 l/s.

Tabell 4. Beräknade föroreningshalter (µg/l) ut från detaljplaneområdet vid olika scenarier.

Ämne µg/l	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH- 16	BaP	As
Rikt- värde	160	2000	8	18	75	0,4	10	15	0,03	40000	400	-	0,03	-
Före exploa- tering	72	1700	5,1	16	42	0,38	4,7	3,8	0,028	13000	420	0,23	0,017	2,4
Efter exploa- tering utan rening	120	1600	4,2	16	47	0,38	3,2	3,4	0,015	17000	190	0,28	0,012	2,5
Efter exploa- tering med rening	57	990	1	6,6	9	0,045	1,4	0,81	0,0069	5500	9,7	0,022	0,00096	1,1

Vissa parametrar förbättras bara genom ändrad markanvändning i form av ökade grönytor även utan installerad rening. Detta syns på lägre utsläppshalter från exploateringsområdet även innan rening i förhållande till före exploatering. Efter exploatering och med rening sänks halterna ytterligare i förhållande till före exploatering.

Spädningsfaktor

En spädningsfaktor har beräknats för när utgående flöde från detaljplaneområdet späds i Svartån. Efter beräkning av teoretisk spädningsfaktor möjliggörs framtagande av det haltbidrag som dagvattnet från detaljplaneområdet medför i Svartån.

Relationen mellan flödet ut från detaljplaneområdet och flödet i recipienten ger möjlighet att bedöma vilken spädningsfaktor som är aktuell när flödet från området når recipienten.

Utspädningsfaktor kan enligt Naturvårdsverkets handbok om Kemisk och biologisk karakterisering av punktutsläpp till vatten (Naturvårdsverket, 2011) beräknas enligt:

$$Utspädningsfaktor = \frac{V_{\{dagvatten\}} + V_{\{recipient\}}}{V_{\{dagvatten\}}}$$

där:

- $V_{\{dagvatten\}}$ = flöde från detaljplaneområdet
- $V_{\{recipient\}}$ = flödet i vattendraget

Beräkning av spädningsfaktorn sker vid ett "worst case" då vi har ett lägsta flöde i recipienten, dvs. vid medellågvattenföring, MLQ samt ett exploaterat detaljplaneområde med rening. För jämförelse med begränsningsvärden för årsmedel beräknas utgående halter från området för årsmedelflöde på 0,14 l/s.

För jämförelse med maximalt tillåtna begränsningsvärden beräknas utgående halter från området för maximalt utflöde på 30 l/s.

Spädningsfaktor vid MLQ årsmedel

Medellågvattenföringen, MLQ, i Svartån uppgår till 2,478 m³/s = 2478 l/s. Årsmedelflöde från detaljplaneområdet uppgår till 0,14 l/s.

$$\text{Spädningsfaktor} = \frac{0,14 + 2478}{0,14} = 17\,701 \text{ gånger}$$

Spädningsfaktor vid MLQ maxflöde

Maximalt utflöde från detaljplanområdet kommer regleras till 30 l/s.

$$\text{Spädningsfaktor} = \frac{30 + 2478}{30} = 83,6 \text{ gånger}$$

Beräknad biotillgänglig halt

Beräknad föroreningshalt enligt Tabell 4 och tabell 5 ovan avser total halt av ett ämne. Gränsvärdena avseende metallerna kadmium, bly, kvicksilver, nickel koppar, zink, krom och arsenik avser upplöst koncentration, det vill säga den upplösta fasen i ett vattenprov som erhållits genom filtrering genom ett 0,45 µm-filter eller motsvarande förbehandling. För metallerna nickel, bly, koppar och zink avses även biotillgänglig koncentration när det gäller årsmedelvärden för inlandsvatten. Hänsyn behöver därför 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 fastställs sedan med hjälp av lämpliga modeller för biotillgänglighet.

Enligt HaVs vägledning om miljögifter i vatten och klassificering av ytvattenstatus kan, om vattenkemiska parametrar saknas, värden ansättas för dessa baserat på nationell statistik. Detta ger troligen en relativt konservativ men ändå realistisk bedömning av biotillgänglig koncentration för just den specifika metallen (Havs- och vattenmyndigheten, 2016). I tabell 4 i avsnitt 9.4.2.1 i vägledningen framgår vilka dessa statistiska värden är beroende på vilken metall. Den biotillgängliga halten av koppar, nickel och zink kan sedan beräknas via modellen Bio-met bioavailability tool. För att få fram biotillgänglighet av bly används PEC/PNEC-calculator.

Detaljplaneområdet inkluderat rening

I Tabell 5 framgår de aktuella metallernas totalhalt, de nationellt statistiska värdena som nyttjas för de vattenkemiska parametrarna samt beräknad biotillgänglig halt för situationen inklusive rening. Notera att totalhalten nyttjas i modellberäkningen stället för den lösta koncentrationen vilket ger ett konservativt antagande då den lösta koncentrationen alltid är lägre än den totala halten av ett ämne.

Tabell 5. Totalhalt för de metaller där biotillgänglighet ska beräknas med stöd av nationella statiska värden för vattenkemiska parametrar samt beräknad biotillgänglig halt vid planerad exploatering.

Ämne	Cu (6,6 µg/l)	Zn (9 µg/l)	Ni (0,81 µg/l)	Pb (1)
DOC mg/l	1,3	1,3	1,3	1,3
pH	4,7	4,7	7,8	
Ca mg/l	0,96	0,96	0,96	
Beräknad biotillgänglig halt	5,59	6,87	0,81	0,77

Jämförelse med gränsvärden i recipienten

Med stöd av spädningsfaktorn kan haltbidraget av föroreningar som dagvattnet medför i recipienten beräknas.

Haltbidraget beräknas enligt:

$$\text{Haltbidrag} = \frac{C_{\text{(dagvatten)}}}{\text{Spädningsfaktor}}$$

där:

- $C_{\text{dagvatten}}$ = koncentration av förorening i dagvatten från detaljplaneområdet

Fullt exploaterat med rening vid MLQ

I **tabell 4.** framgår beräknat haltbidrag som detaljplaneområdet medför i recipienten då området är fullt exploaterat och rening har installerats. Beräkning sker för maxflöde och årsmedelflöde från detaljplanområdet och vid lågflöde i recipienten för att visa på ett worst case. Haltbidraget adderas därefter med observerad halt i recipient där sådan finns och jämförs med gränsvärden. Haltbidraget jämförs direkt med gränsvärden när det inte finns någon statusklassning av ett ämne i recipienten.

Tabell 6. Beräknat haltbidrag från dagvatten från detaljplaneområdet ink rening vid årsmedelflöde samt maxflöde i samband med lågmedelvattenflöde, MLQ i recipienten. Haltbidrag adderas till observerad halt i recipienten då sådan finns och jämförs med gällande gränsvärdesnormer.

Ämne	Haltbidrag µg/l (observerad halt i recipient)		Halt av förorening efter bidrag från detaljplane-området µg/l		Gränsvärde års-medel enl. avsnitt 2.1 µg/l	Gränsvärde maximal tillåten halt enl. avsnitt 2.1 µg/l
	Års	Max	Års	Max		
Arsenik	0,00006 (0,47)	0,01 (0,47)	0,47	0,48	0,50	6,8
Bly	0,00004*	0,02	0,00004*	0,02	1,2*	14
Zink	0,0004* (4,8*)	-	4,8*	-	5,5*	
Koppar	0,0003* (0,035*)	-	0,0353*		0,5*	
Kadmium	0,000003	0,005	0,000003	0,005	≤ 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)
Kvick- silver	0,0000004	0,00008	0,0000004	0,00008	0,07	0,07
Krom	0,00008	-	0,00008		3,4	
Nickel	0,00005*	0,01	0,00005	0,01	4*	34
BaP	0,000000005	0,00001	0,000000005	0,00001	0,00017	0,27
Fosfor	0,003	0,68			-	-

* Avser biotillgänglig halt

Fosfor

Den ekologiska kvalitetskvoten (EK) beräknas enligt metodiken i avsnitt 4.1.1 och jämförts med klassgränserna i Tabell 1. Se resultat i Tabell 7.

Tabell 7. Resultat av kontroll av EK-värde efter tillskott av fosfor från exploateringsområdet

Parameter	Nuläge (VISS, 2026)	Efter haltbidrag från detaljplaneområdet (årsmedel vid MLQ)
Observerad fosforhalt (µg/l)	42,05	$42,05 + 0,003 = 42,053$
Referensvärde (µg/l)	19,08	19,08
Ekologisk kvalitetskvot (EK)	$19,08/42,05 = 0,45$	$19,08/42,053 = 0,45$
Statusklass	Måttlig	Måttlig

Tillskottet av fosfor från detaljplaneområdet medför ingen förändring av den ekologiska kvalitetskvoten. Statusklassningen för kvalitetsfaktorn näringsämnen kvarstår därmed oförändrad.

Påverkan på ytvattenförekomsten och MKN

Sammantaget visar beräkningarna att haltbidraget från detaljplaneområdet efter föreslagen dagvattenrening är mycket litet i förhållande till recipientens flöde, även vid ett konservativt scenario med medellågvattenföring i Svartån. De beräknade tillskotten underskrider tillämpliga bedömningsgrunder och gränsvärden med god marginal. För fosfor medför tillskottet ingen förändring av ekologisk kvalitetskvot eller statusklassning.

Bedömningen är konservativ eftersom beräkningarna utgår från direkt påverkan på Svartån utan att tillgodoräkna eventuell ytterligare retention, sedimentation eller utjämning i ledningssystem, Bygärdesbäcken eller andra delar av rinnvägen. Vidare har totalhalter använts vid jämförelse för ämnen där bedömningsgrunder avser upplöst halt samt att beräknad biotillgänglig halt utgått från totalhalter, vilket sannolikt överskattar faktisk påverkan.

Mot denna bakgrund bedöms planerad exploatering inte medföra någon försämring av ekologisk eller kemisk status i vattenförekomsten och inte heller äventyra möjligheten att uppnå eller bibehålla gällande miljökvalitetsnormer.

REFERENSER för MKN-delen

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

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

SMHI. (den 29 05 2026). *Hydrologiskt nuläge*. Hämtat från SMHI och Havs och Vattenmyndigheten: <https://vattenwebb.smhi.se/hydronu/>

Vattenmyndigheterna. (den 01 06 2026). *Miljö kvalitetsnormer för vatten*. Hämtat från Vattenmyndigheterna: <https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/miljokvalitetsnormer-for-vatten.html>

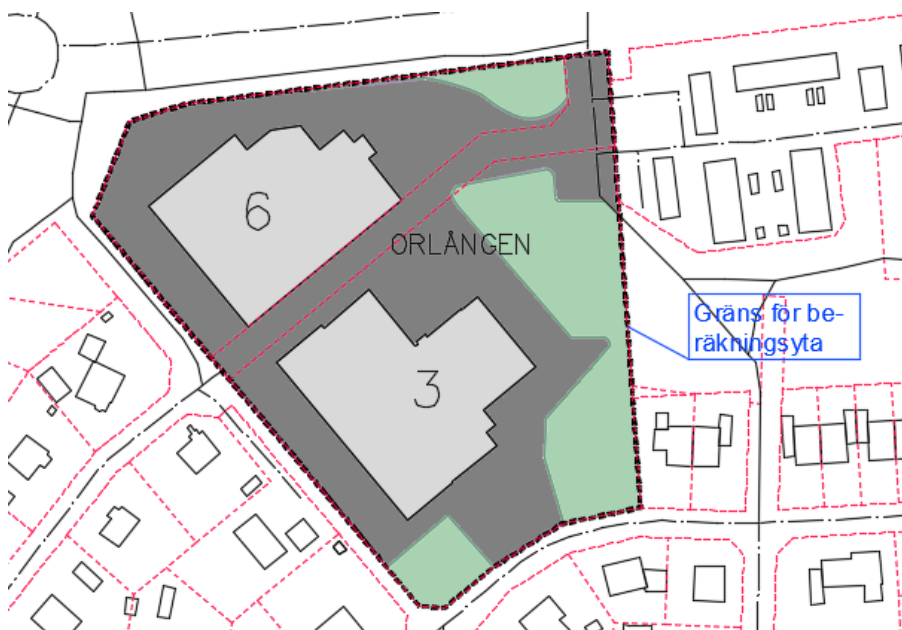
VISS. (den 29 05 2026). *Svartån från Lindbacka till Hjälmaran*. Hämtat från VISS Vatteninformationssystem Sverige: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA70693410>

OMRÅDEN UTANFÖR PLANEN SOM KAN PÅVERKAS AV PLANENS GENOMFÖRANDE

Det finns inga områden utanför planen som kan påverkas av planens genomförande. Områden utanför planområdet bedöms inte få en ökad risk för påverkan på grund av de förändringar som föreslås i planen.

REDOVISNING AV PLANENS PÅVERKAN

Befintlig markanvändning



	Bruttoyta			Red yta	
Tak	4 500	m ²	0,9	4 050	m ²
Asfalt	7 737	m ²	0,8	6 190	m ²
Grönt	3 058	m ²	0,1	300	m ²
Summa	15 295	m²		10 540	m²

Ny markanvändning enligt planförslaget

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra utförande av bostäder.

De framtida ytorna har hämtats från gestaltningsplan för att utföra beräkningar för dagvattenhantering.



Planområdet är 15 295 m² (1,53 ha).

Bild ovan illustrerar grönyta med en ljus grön färg, takyta med ljusröd, gårdsbjälklag över parkeringsgarage med mörkare och skrafferad grönt, hårdgjord yta med genomsläppliga plattor med brun färg samt asfalt med grått.

	Bruttoyta	Korr.faktor	Reducerad yta
Tak	4 152 m ²	0,9	3 740 m ²
Gårdsbjälklag	2 455 m ²	0,1	2 455 m ²
Genomsläppl. plattor	1 245 m ²	0,1	1 245 m ²
Asfalt	1 072 m ²	0,8	860 m ²
Grönt	6 371 m ²	0,1	640 m ²
Summa	15 295 m²		5 610 m²

Beskriv hur planen påverkar avrinningssituationen

Planens genomförande kommer att förbättra avrinningssituationen både vad gäller föroreningsbelastning och storlek på flöden, eftersom genomförande av planen innebär att hårdgjorda ytor ersätts med en hög andel gröna och tröga ytor.

VA-verksamhetsområde

Planområdet ingår i verksamhetsområde för dagvatten.

DIMENSIONERANDE VATTENFLÖDEN FÖRE OCH EFTER PLANENS GENOMFÖRANDE

Utgående dagvattenflöde från den exploaterade fastigheten ska inte vara större än utflödet skulle vara från en oexploaterad mark.

Dimensionerande återkomsttid är 5 år enligt Svenskt Vattens publikation P110 sidan 42 (Tät bostadsbebyggelse) och dimensionerande varaktighet sätts till 10 minuter.

Utgående dagvattenflöde upp till dimensionerade nederbördstillfälle sätts, med stöd av Svenskt Vattens publikation P110 sidan 70 om naturmarksavrinning, till flödet 25 l/s, ha. Tillåten maximal avbördning blir då totalt cirka 38 l/s (25 l/s, ha och 1,53 ha).

Vid beräkningar läggs klimatfaktor till med 1,25.

Behov av fördröjningsvolym

Dimensionerande nederbörd är, för planområdet, ett regn med 5 års återkomsttid och 10 minuters varaktighet.

Med klimatfaktor 1,25 motsvarar det regnintensiteten 226 l/s, ha eller 13,6 mm regn vilket ger regnvolymin 76 m³ ($5\,610\text{ m}^2 \times 13,6\text{ mm} / 1000 = 76\text{ m}^3$).

Erforderlig utjämningsvolym beräknas till 76 m³ minus den volym som avrinner under regnets varaktighet 10 minuter, alltså $38\text{ l/s} \times 10\text{ min} \times 60\text{ s} / 1000 = 23\text{ m}^3$.

Erforderlig utjämningsvolym är således $76\text{ m}^3 - 23\text{ m}^3 = 53\text{ m}^3$.

Beräkning enligt riktvärden för dagvattenutsläpp

Föroreningshalter

Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Rikt-värde	160	2000	8	18	75	0,4	10	15

Före exploatering	72	1700	5,1	16	42	0,38	4,7	3,8
-------------------	----	------	-----	----	----	------	-----	-----

Efter exploatering utan rening	120	1600	4,2	16	47	0,38	3,2	3,4
--------------------------------	-----	------	-----	----	----	------	-----	-----

Efter exploatering med rening	57	990	1	6,6	9	0,045	1,4	0,81
-------------------------------	----	-----	---	-----	---	-------	-----	------

Grå fylld ruta= högre halt än riktvärde Röd text = högre halt än före detaljplan

Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde)

	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	As
Rikt-värde	0,03	40000	400	-	0,03	-

Före exploatering	0,028	13000	420	0,23	0,017	2,4
-------------------	-------	-------	-----	------	-------	-----

Efter exploatering utan rening	0,015	17000	190	0,28	0,012	2,5
--------------------------------	-------	-------	-----	------	-------	-----

Efter exploatering med rening	0,0069	5500	9,7	0,022	0,00096	1
-------------------------------	--------	------	-----	-------	---------	---

Grå fylld ruta= högre halt än riktvärde Röd text = högre halt än före detaljplan

Föroreningsmängder

Summa belastning (kg/år) (dagvatten+basflöde)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Före exploatering	0,5	12	0,036	0,11	0,29	0,0027	0,033	0,027

Efter exploatering utan rening	0,6	7,9	0,021	0,083	0,24	0,0019	0,016	0,017
Efter exploatering med rening	0,29	5	0,0051	0,034	0,046	0,00023	0,0072	0,0041

Avskiljd mängd	0,31	2,9	0,0159	0,049	0,194	0,00167	0,0088	0,0129
Reningseffekt	52%	37%	76%	59%	81%	88%	55%	76%

Röd text = större mängd än före detaljplan

Summa belastning (kg/år) (dagvatten+basflöde)

	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	As
Före exploatering	0,0002	90	2,9	0,0016	0,00012	0,017

Efter exploatering utan rening	0,000074	84	0,99	0,0014	0,00006	0,013
Efter exploatering med rening	0,000035	28	0,049	0,00011	4,8E-06	0,0053

Avskiljd mängd	0,000039	56	0,941	0,00129	5,52E-05	0,0077
Reningseffekt	53%	67%	95%	92%	92%	59%

Röd text = större mängd än före detaljplan

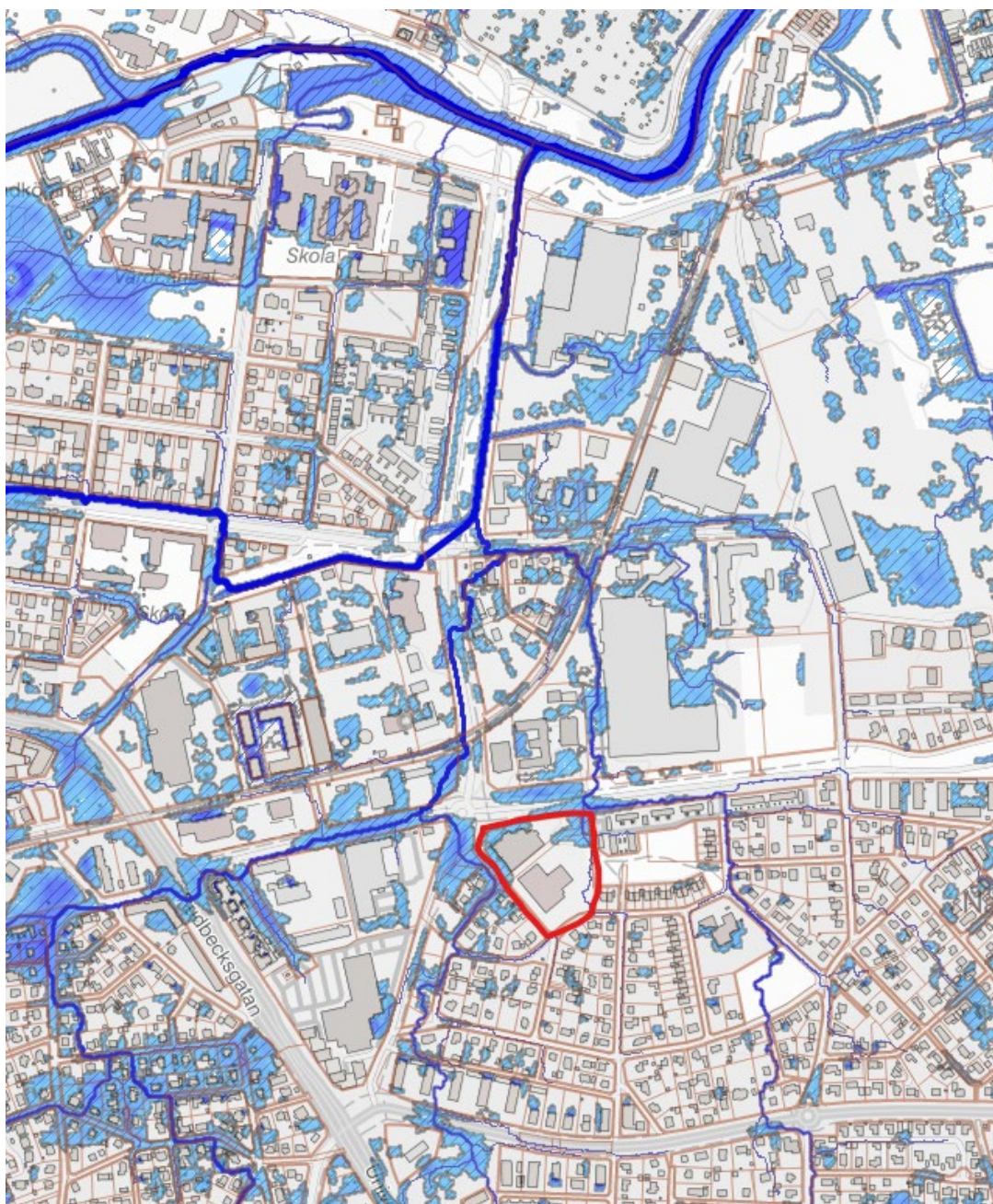
Behov av rening och typ av rening

Partikulärt bundna föroreningar kommer att i första hand att sedimentera i fördröjningsåtgärder (översilning gräsytor, hållrumsmagasin) och därefter i regleringsbrunn med fördjupad botten som slamficka där sediment kan omhändertas.

Flödesvägar vid extrema flöden och eventuella områden som kan översvämmas

Vid större regn än det allmänna ledningsnätet klarar av att avbörda, kommer yttligt dagvatten från omgivande områden inte att påverka planområdet mer än marginellt.

Den högsta förutsebara vattenytan i anslutning till planområdet vid skyfall är ca +25,1 vilket ska vara utgångspunkt för höjdsättning av byggnad.



FÖRSLAG PÅ LÖSNINGAR

Förslag på utformning av dagvattenanläggning

Det samlade dagvattnet från beräkningsområdet leds via dagvattenledningar från tak, takbjälklag, från genomsläpplig beläggning samt från låglinjer i grönytor till en utjämningsvolym utförd som hålrumsmagasin med efterföljande regleringsbrunn för flöde och vidare till förbindelsepunkt.

Den effektiva utjämningsvolymen ska vara 53 m³, med ett begränsat utflöde av maximalt 38 l/s.

Oljeavskiljning bedöms inte att behövas eftersom de trafikerade ytorna är så små, och dagvattnet filtreras genom den dränerande överbyggnaden eller översilar grönyta innan det avbördas till hålrumsmagasin.

Förslag på rekommendationer gällande lämpligheten för byggnation inom planområdet

Finns inget som hindrar byggnation inom området.

Förslag på eventuella justeringar i plankartan

Inga synpunkter.

Förslag på höjdsättning

Byggnaders lägsta golvnivå bestäms så att det finns en god marginal, förslagsvis 0,50 m, till det högsta vattenstånd som kan uppstå. Det innebär att lägsta golvnivå ska vara lägst **+25,6 (RH2000)**.

Tröskelnivå på markyta vid infart till parkeringsgarage ska inte vara lägre än **+25,3 (RH2000)**.

I övrigt inga styrningar utöver att marken ska luta från byggnader och mot fastighetsgräns, och att marken inom planområdet ska höjdsättas så att det inte kan uppstå instängda områden inom planområdet.

Kostnadsberäkning för föreslagna åtgärder

Ej aktuellt i detta skede.

Mikael Melin
VAP VA-Projekt AB