



PM Dagvatten

Mikael 2:96 m.fl. (Vivallaparken)

Örebro kommun

Datum: 2025-02-28

Uppdragsnr: 24156

Innehåll

1.	Allmänt	4
2.	Uppdraget.....	5
3.	Redovisning av platsen och lokala förutsättningar	5
3.1.	Befintlig markanvändning	6
3.2.	Befintlig avrinningssituation	6
3.3.	Befintliga markavvattningsföretag, vattenskyddsområden och andra anläggningar.....	11
3.4.	Områdets geologi, hydrogeologi, grundvattennivå m m.....	13
3.5.	Grundvatten.....	14
3.6.	Recipientens status och MKN	14
3.7.	Påverkan recipient	15
3.8.	Recipientberäkning	18
3.9.	Påverkan på ytvattenförekomsten och MKN.....	19
3.10.	Bedömning påverkan i recipient efter spädningsfaktor	20
3.11.	Bedömning påverkan totalfosfor	20
3.12.	Sammanfattad bedömning	20
3.13.	Områden utanför planen som kan påverkas av planens genomförande	21
4.	Redovisning av planens påverkan	21
4.1.	Befintlig markanvändning	21
4.2.	Beskriv ny markanvändning enligt planförslaget.....	21
4.3.	Beskriv hur planen påverkar avrinningssituationen	23
4.4.	Verksamhetsområde.....	23
4.5.	Redovisa dimensionerande vattenflöden före och efter planens genomförande	23
4.6.	Redovisa behov av fördröjningsvolym.....	23
4.7.	Uppskatta föroreningsmängder före och efter exploatering	24
4.8.	Behov av rening och typ av rening.....	27
4.9.	Beskriv flödesvägar vid extrema flöden och eventuella områden som kan översvämmas.....	27
5.	Förslag på lösningar.....	28
5.1.	Förslag på utformning av dagvattenanläggning	28
5.2.	Förslag på rekommendationer gällande lämpligheten för byggnation inom planområdet	28
5.3.	Förslag på eventuella justeringar i plankartan	28
5.4.	Förslag på höjdsättning.....	29
5.5.	Kostnadsberäkning för föreslagna åtgärder	29

Bilagor:

Bilaga 1 – Volymberäkning

Bilaga 2 – Ritningar

Skapat av: Fredrik Lindeus

Dokumentdatum: 2025-02-28

Dokumentnamn: PM Dagvatten Mikael 2:96 m.fl. (Vivallaparken)

Uppdragsnummer: 24156

Sammanfattning

Örebro kommun arbetar med att ta fram en detaljplan för Mikael 2:96 m.fl. Syftet med denna utredning är att utreda förutsättningarna för exploatering av busstrafik och parkutveckling i Vivallaparken.

Utredningen har resulterat i ett antal slutsatser som redovisas i kapitel 5 och kortfattat sammanfattas här nedan.

- Rening och bortledning av dagvatten samt bortledning av skyfall ska hanteras på ett bra och hållbart sätt.
- Grundvatten ska hanteras så att inte oönskad avsänkning sker eller att grundvattnet riskerar att förorenas.
- Dagvattenanläggningar ska utformas så att recipienten inte tar skada.

1. Allmänt

Denna PM för dagvattenhantering har tagits fram som underlag till arbetet med detaljplan för Mikael 2:96 m.fl. (Vivallaparken) i Örebro kommun.

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för ny busstrafik och parkutveckling i Vivallaparken. Bussgatan planeras att byggas längst med den befintliga gång- och cykelvägen som löper genom parken. Bussgatan ansluter till befintlig gata vid Vivalla torg i södra änden och i Vivallaringen i norr. På sträckan ska också en hållplats byggas.

Planområdet ligger i stadsdelen Vivalla med Vivalla torg på sin östra sida och bostadsområden på västra sidan. Området är cirka 5,5 hektar stort. Till Örebro stadskärna är det ungefär 3 kilometer.



Figur 1 - Bilden visar planområdet markerad med vit linje.

2. Uppdraget

Följande frågeställningar är upptagna i projektets uppdragsbeskrivning. Respektive frågeställning har ett eget kapitel i denna 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

3. Redovisning av platsen och lokala förutsättningar

Planområdet visas i figur 2 som det med rött inringade området.



Figur 2 - Översiktskarta © Lantmäteriet

3.1. Befintlig markanvändning

Planområdet visas i figur 3 som det med rött inringade området.

Planområdet är cirka 55 000 m² (5,5 ha) och består till delar av grönytor, trädbevuxen parkmark, parkeringsytor och gång- och cykelbanor. Aktivitetsytor så som grusplan och basketplan finns också inom planområdet.

Planområdet sträcker sig från Vivallaskolan i söder till gångtunneln under Vivallaringen i norr. I Mitten av planområdet ligger idag förskolan Musikanten med tillhörande skolgård. Utanför och längs planområdets sydöstra gräns ligger Vivalla torg och Vivallabadet. I planområdets norra del ligger bostadsområden på vardera sida om planområdets gräns.



Figur 3 - Planområdet © Metria

3.2. Befintlig avrinningsituation

I figur 4 – 7 kan man se att planområdet ingår i 4 olika delavrinningsområden för ytavrinning.

Delavrinningsområde norra är 22 ha; delavrinningsområde östra är 17 ha; delavrinningsområde sydöstra är 16 ha; delavrinningsområde södra är 42 ha.

Dagvatten från planområdet avleds vid dagvattenledningar österut via Vivallaringen och Prosagatan i norr och via Skaldegatan och Poesigatan i söder. Se figur 8.

Recipient för allt dagvatten från området är Lillån som ligger ca 1 km öster om planområdet.



**Avrinningsområde
till punkt nordöst
om planområdet**

Figur 4 – Avrinningsområde norra © Scalgo

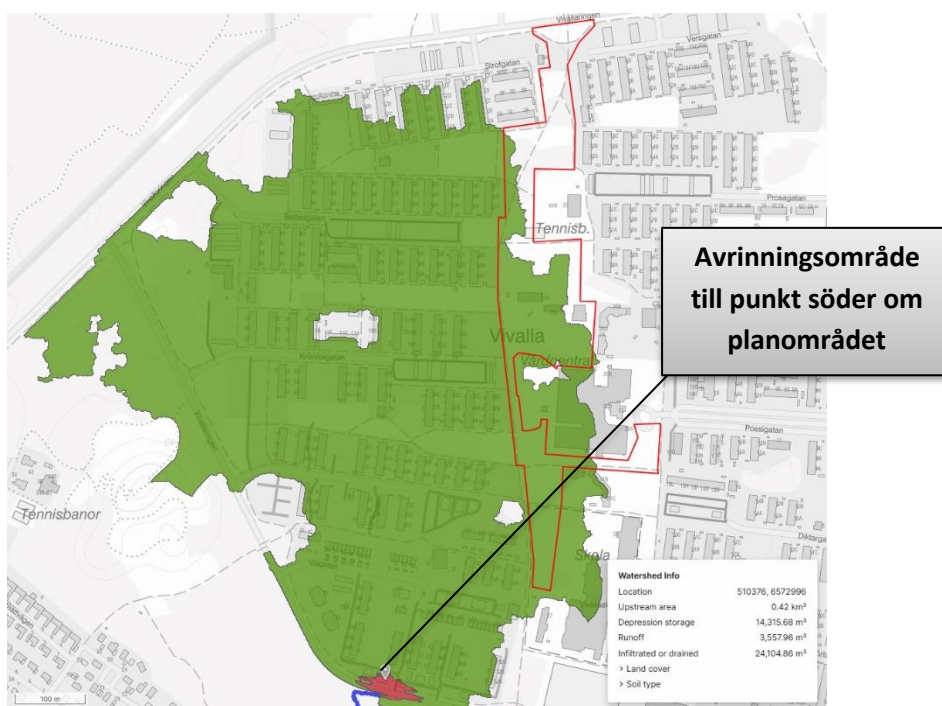


**Avrinningsområde
till punkt öster om
planområdet**

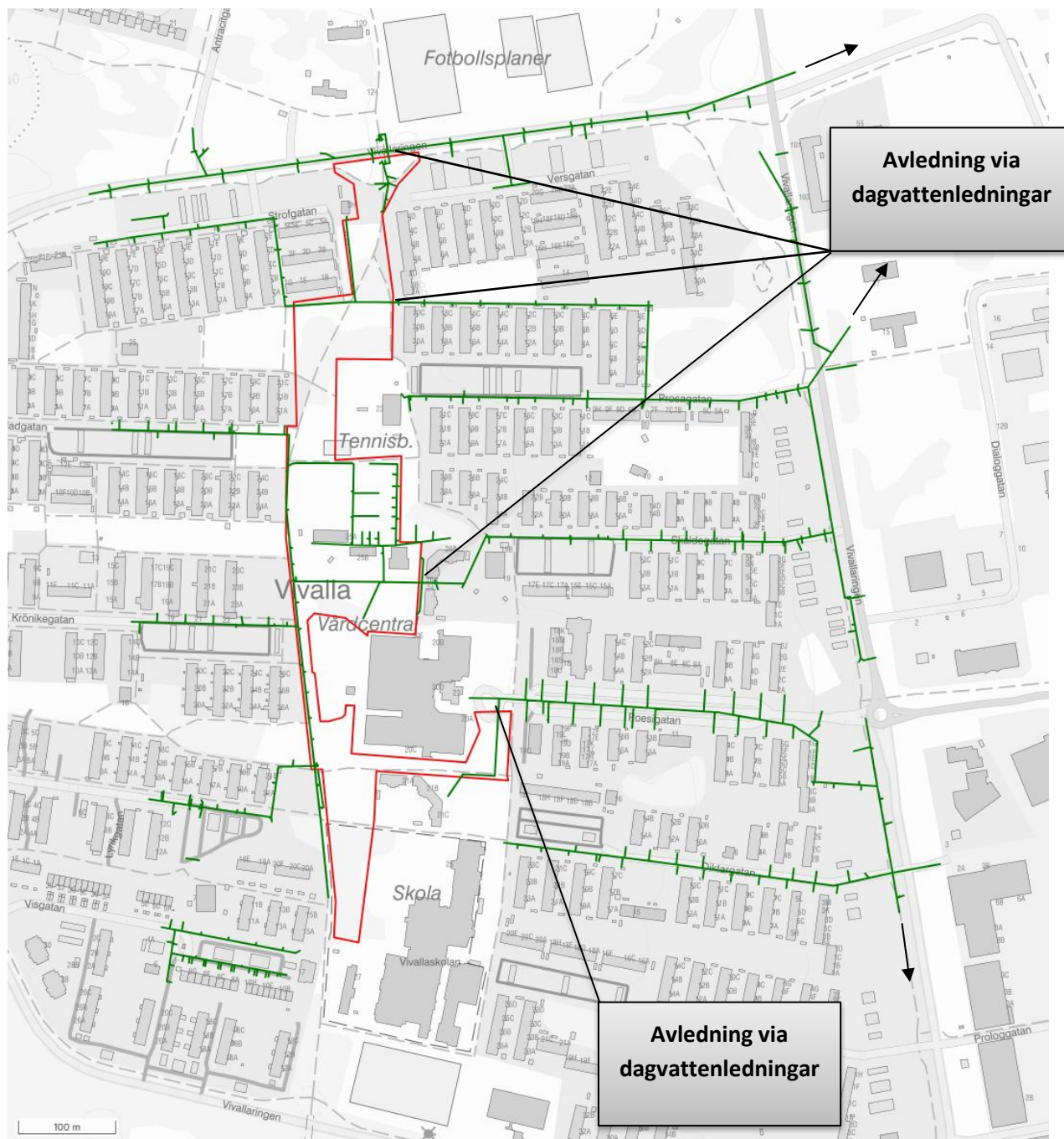
Figur 5 – Avrinningsområde östra © Scalgo



Figur 6 – Avrinningsområde sydöstra © Scalgo



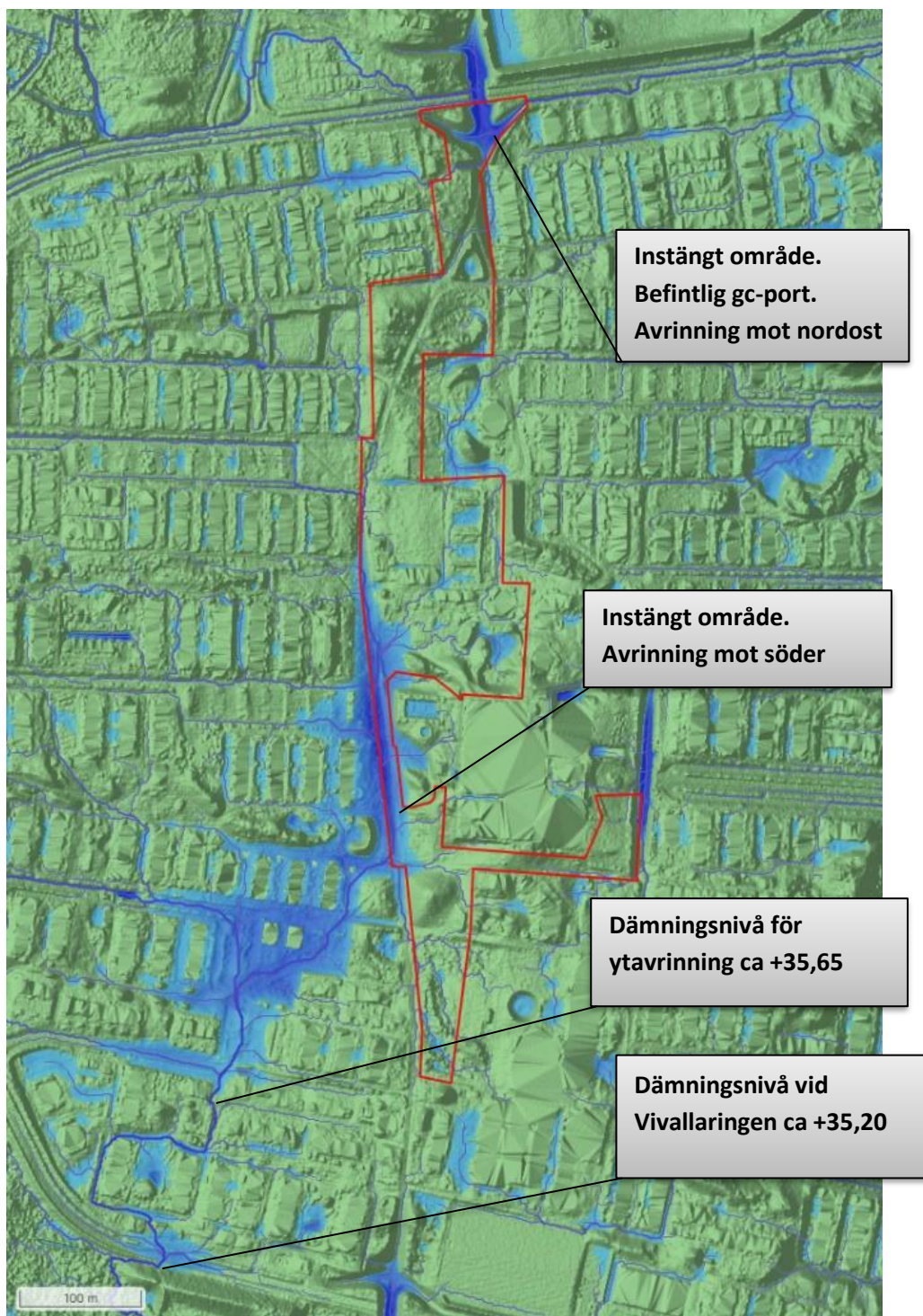
Figur 7 – Avrinningsområde södra © Scalgo



Figur 8 – Dagvattenledningar © Scalgo

I figur 9 kan man se att det finns en större lokal lågpunkt i mitten av planområdet samt en mindre lokal lågpunkt vid gång- och cykelbanan i norr. I det instängda området i mitten samlas dagvatten till nivån cirka +35,65 innan det rinner vidare mot Vivallaringen i söder med nivån cirka +35,20.

Dessa lågpunkter kommer att hanteras i och med den översiktliga höjdsättning som görs i denna utredning. De kommer sedan delvis att byggas bort vid exploatering av området. Lågpunkterna som redovisas i figur 9 visar var marken är låg i förhållande till omgivande terräng och visar endast ytavrinning för dagvattnet.



Figur 9- Aktuell avrinningssituation © Scalgo

3.3. Befintliga markavvattningsföretag, vattenskyddsområden och andra anläggningar

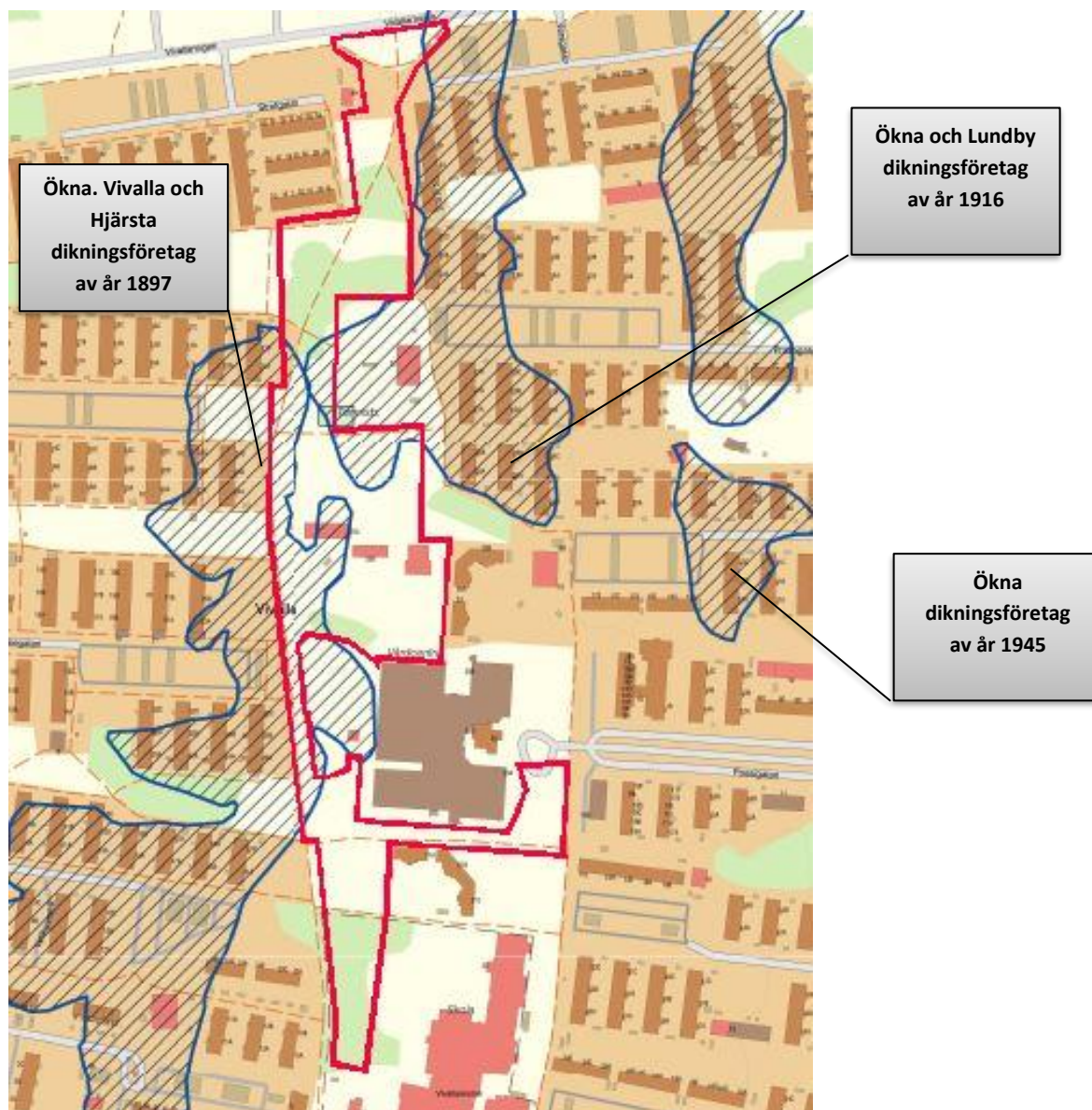
3.3.1. Markavvattningsföretag

Inom planområdet ligger två markavvattningsföretag, se figur 10.

- Ökna, Vivalla och Hjärsta - dikningsföretag av år 1897.
- Ökna och Lundby - dikningsföretag av år 1916.

Strax öster om planområdet finns ett markavvattningsföretag Ökna - dikningsföretag av år 1945.

Det finns inga kända dokument gällande dikningsföretagen.



Figur 10 – Markavvattningsföretag © Informationskarta Örebro län, Lantmäteriet

3.3.2. Vattenskyddsområden och andra anläggningar

Planområdet ligger inte inom något känt vattenskyddsområde.

Allmänna VA-ledningar som tillhör Örebro kommun finns i området.

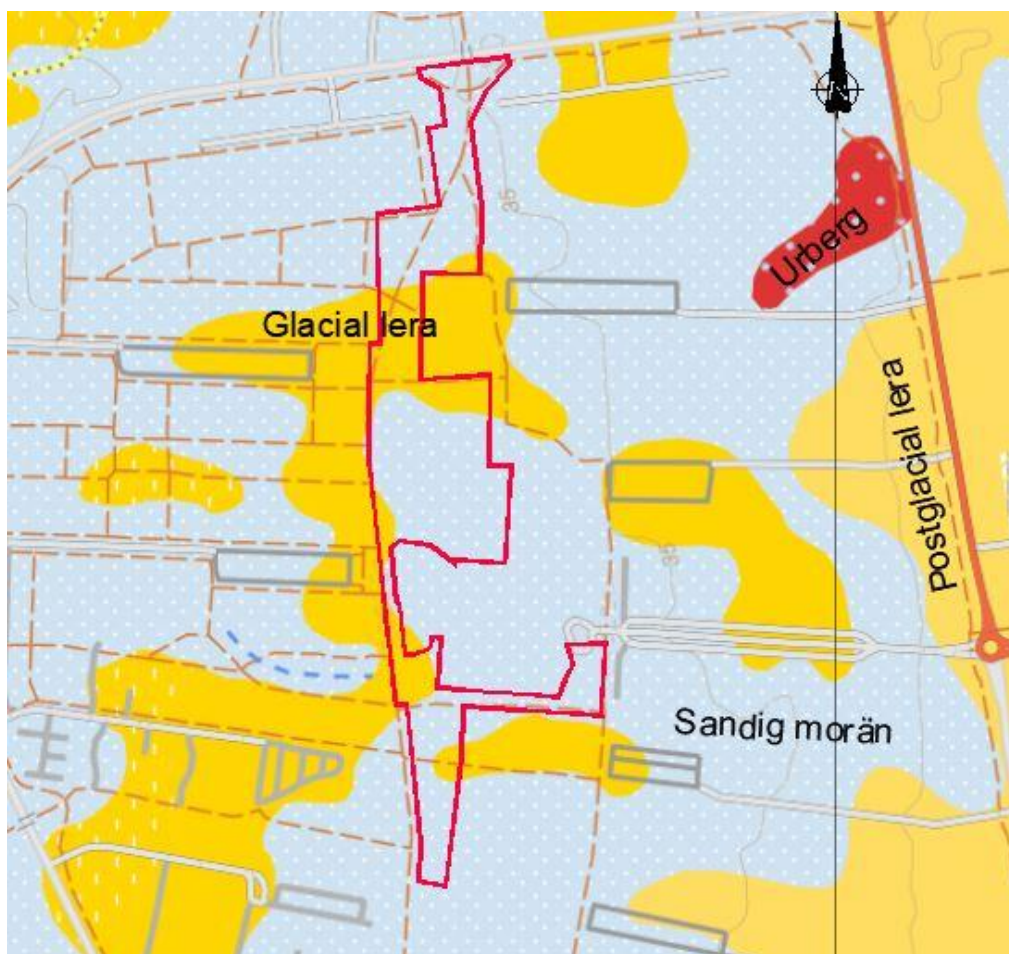
Ett antal markförlagda kablar finns inom planområdet som tillhör E.ON (el) och Skanova (tele). E.ON har också fjärrvärmeledningar i inom planområdet.



Figur 11 - Översiktsritning övriga anläggningar © VAP

3.4. Områdets geologi, hydrogeologi, grundvattennivå m m

Enligt jordartskartan (figur 12) består jorden i planområdet av sandig morän med delar av glacial lera. Jorddjup uppskattas variera mellan 1–5 meter enligt jorddjupskartan. Mäktigheten på den eventuellt förekommande leran bedöms vara tunn eftersom det totala jorddjupet är litet.



Figur 12 – Jordartskartan © SGU

En provgröpsgrävning längs med Krönikegatan närmast planområdet utfördes av VAP under våren 2022. De befintliga förhållandena utgjordes av fyllnadsmaterial bestående av stenig sand med en mäktighet på ca 0,5 meter. Den packade fyllningen vilade på siltig sand/sandig silt. Provgropen är utförd till ett djup på ca 2 meter. Inget tillrinnande vatten observerades men den naturligt lagrade jorden var fuktig ca 1 meter under markytan.

Den glaciala leran är i regel överkonsoliderad, vilket betyder att den tål en viss belastning utan att utveckla sättningar. För planerad utformning av planområdet är risken för sättningar mycket låg. Inga uppenbara risker för stabilitetsproblem kan identifieras.

Markförhållandena har över lag goda infiltrationsegenskaper med medelgod permeabilitet. Eventuella fördröjningsmagasin som anläggs under befintlig markyta kan antas behöva tätas.

3.5. Grundvatten

Planområdet ligger inte inom kända grundvattenmagasin.

Grundvatten och markvatten varierar över årstider och med nederbörds mängder. Det är rimligt att förvänta sig att grundvattenytan ligger inom 1,0 meter under befintlig markyta under stora delar av året.

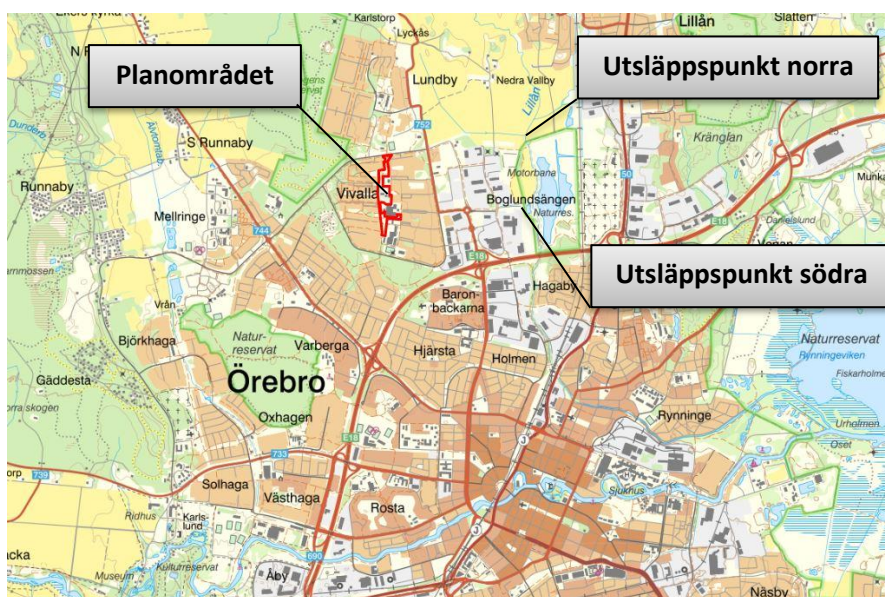
3.6. Recipientens status och MKN

3.6.1. Recipient

Mottagande recipient av dagvatten från ytan som ska detaljplaneras är Lillån. Dagvatten avleds österut via dagvattenledningar genom Boglundsängen till två utsläppspunkter i Lillån. Se figur 13.

Lillån är ett naturligt vattendrag på 10 km och sträcker sig från sjön Lången söderut till Hemfjärden. Lillån är en del av huvudavrinningsområde Norrström. Vattenflödet i Lillån i utlopp från Lången, enligt SMHI:s tjänst hydrologiskt nuläge, uppgår till följande:

- medelhögvattenföring, MHQ: 0,703 m³/s,
- medelvattenföring, MQ: 0,198 m³/s och
- medellågvattenföring, MLQ = 0,05 m³/s (SMHI, 2025).



Figur 13 - Översiktskarta © Lantmäteriet

3.6.2. Miljökvalitetsnormer (MKN)

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, 2025).

3.6.3. Ekologisk status

Lillån är statusklassificerad till otillfredsställande ekologisk status främst kopplat till tillståndet för fisksamhället. Vattendraget är även påverkat av övergödning, vandringshinder för fisk, dagvatten, rätning/kanalisering och reglering. De särskilt förorenande ämnena är bedömt till måttlig status med avseende på ammoniak och uran. Bottenfauna samt kiselalger visar på måttlig status vilket bedöms bero på övergödning och annan miljöpåverkan. Även status för näringsämnen kopplat till fosfor i vattnet bedöms som otillfredsställande. Däremot visar förurning på hög status. Miljökvalitetsnormen är satt till god ekologisk status 2033 (VISS , 2025).

3.6.4. Kemisk status

Lillån uppnår ej god kemisk ytvattenstatus till följd av bromerad difenyleter (PBDE) och kvicksilver (Hg), dessa parametrar överskrider i samtliga vattenförekomster i Sverige och har undantag med mindre stränga krav till följd av att det är tekniskt omöjligt att uppnå god status. Med avseende på ämnena fluoranten, PFOS, benso(a)pyron, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten och benso(g,h,i)perylen uppnås ej god status. PAH är bedömd till god status. Övriga prioriterade ämnen har ej statusklassificerats (VISS , 2025).

3.7. Påverkan recipient

3.7.1. Bedömningsgrunder

Detaljplanering och exploatering av den aktuella ytan medföra att dagvattnet som uppstår bedöms kunna påverka följande kvalitetsfaktorer:

Kemisk status

- Dagvattnet bidrar med vissa prioriterade ämnen.

Ekologisk status

- Fysikalisk-kemiska faktorer:
 - Dagvattnet bidrar med vissa särskilt förorenande ämnen, SFÄ.
 - Dagvattnet bidrar med näringsämnen, bedömning sker kopplat till bidrag av totalfosfor.

I Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25) om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten finns bedömningsgrunder för totalfosfor och SFÄ, två av kvalitetsfaktorerna inom fysikalisk-kemiska faktorer och som bedöms vid ekologisk statusklassificering. Bedömningsgrunder finns även för prioriterade ämnen, andra ämnen och prioriterade farliga ämnen, det vill säga gränsvärdesämnen som bedöms vid klassificering av kemisk ytvattenstatus.

I Lillån saknas klassificering av samtliga SFÄ förutom uran och ammoniak som bedömts till måttlig status. Statusklassificering saknas även för prioriterade ämnen förutom de som nämnts ovan i stycke 1.4. Näringsämnen kopplat till totalfosfor är klassat till otillfredsställande. För de flesta parametrar som dagvattnet från den detaljplanerade ytan antas innehålla finns ingen statusklassificering i recipienten. Det innebär att vi inte vet vilka halter som idag förekommer i ån, vilket i sin tur medför att det är svårt att bedöma betydelsen av det haltbidrag som den detaljplanerade ytan kommer att medföra. Jämförelse och bedömning sker därför rakt av med de bedömningsgrunder som finns för de relevanta parametrarna. För fosfor finns uppmätt halt i recipienten.

3.7.2. Bedömning kvalitetsfaktor näringsämnen - totalfosfor

Näringsämnena 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:

$$EK = \text{beräknat referensvärde (ref-P)} / \text{observerad tot-P}$$

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 $\mu\text{g/l}$ beräknas som referensvärde/klassgräns (EK-värde).

3.7.3. Bedömningsgrund för kvalitetsfaktorn SFÄ

I Tabell 2 framgår bedömningsgrunder för de särskilt förorenande ämnen som bedöms relevanta kopplat till exploatering av ytan. Dessa ämnen är sådana som bedöms finnas i dagvatten från hårdgjorda ytor. Bedömningsgrunden gäller för recipienten i sin helhet, men kommer att nyttjas som jämförelsevärde och gränsvärde för det dagvatten som den detaljplanerade ytan bidrar med.

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

	Årsmedelvärde ¹ ($\mu\text{g/l}$)	Maximal tillåten koncentration ² ($\mu\text{g/l}$)
Koppar och kopparföreningar	0,5 biotillgängligt	
Krom och kromföreningar	3,4	
Zink ³	5,5 biotillgängligt	

(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 värdena i tabellen.

3.7.4. Bedömningsgrund för kemisk ytvattenstatus

I Tabell 3 anges de för exploateringen relevanta gränsvärdena för kemisk ytvattenstatus. Likadant här gäller bedömningsgrunden för recipienten i sin helhet, men kommer att nyttjas som jämförelsevärde och gränsvärde för det dagvatten som den detaljplanerade ytan 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
Kvicksilver och kvicksilverföreningar	0,07	0,07
Nickel och nickelföreningar	4 biotillgänglig halt	34
Benso(a)pyren	0,00017	0,27
Bromerad difenyletrar ⁴		0,14

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

3.8. Recipientberäkning

Föroreningsbelastning från planområdet har beräknats innan exploatering och efter exploatering, där halter har tagits ut både med och utan rening, se Tabell 4.

Dimensionerande regntillfälle är ett regn med 10 års återkomsttid.

Tabell 4. Föroreningsbelastning innan och efter exploatering samt med och utan rening för det aktuella planområdet.

Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Rikt-värde	160	2000	8,0	18,0	75,0	0,40	10,0	15,0
Före detaljplan	92	1400	4,8	11,0	25,0	0,22	3,7	2,5
Efter detaljplan utan rening	110	1300	4,9	12,0	29,0	0,27	5,9	3,3
Efter detaljplan med rening	74	670	1,3	5,2	9,3	0,06	1,7	1,2
Efter detaljplan med utökad rening	32	600	0,7	3,0	3,9	0,04	0,8	0,9

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

Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde)

	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
Rikt-värde	0,030	40000	400	-	0,0300	-	-	-
Före detaljplan	0,026	14000	360	0,110	0,0068	0,000150	0,000190	0,0150
Efter detaljplan utan rening	0,038	24000	190	0,190	0,0280	0,000130	0,000160	0,0120
Efter detaljplan med rening	0,027	6900	9,3	0,052	0,0077	0,000035	0,000043	0,0034
Efter detaljplan med utökad rening	0,014	4600	9,3	0,011	0,0019	0,000032	0,000039	0,0031

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

3.9. Påverkan på ytvattenförekomsten och MKN

För bedömning om den påverkan som dagvattnet kan medföra på recipienten kommer halter som beräknats inkluderat rening att nyttjas. För att bedöma om exploateringen av ytan kan påverka miljö kvalitetsnormerna för Lillån behöver vi beräkna det tillskott av föroreningar som ytan bidrar med och om detta tillskott skulle kunna medföra att en miljö kvalitetsnorm inte uppnås eller att bidraget riskerar att äventyra att en miljö kvalitetsnorm inte kan uppnås i framtiden. Då bedömningsgrunderna angivna ovan i kapitel 3.7.1, gäller i en recipient och inte i utsläppspunkt behövs inte alla haltbidrag räknas ut. Om värdena understiger begränsningsvärdena redan i utsläppspunkt bedöms de inte medföra någon påverkan på ytvattenförekomsten och MKN. I det fall ett beräknat värde överstiger en bedömningsgrund kommer en spädningsfaktor att beräknas för att bedöma vilket halt av ämnet som ytan bidrar med i recipienten. I Tabell 5 framgår jämförelse avseende beräknad halt från exploaterad yta efter rening med de aktuella gränsvärdena för recipienten. Jämförelse sker även med dagvattnets innehåll av föroreningar före exploatering.

Tabell 2. Jämförelse beräknad halt från ytan före exploatering samt exploaterad yta efter rening med gränsvärden för recipienten. Rödmarkerat visar på överskridande av gränsvärde.

Ämne	Beräknad halt före exploatering µg/l	Beräknad halt efter exploatering med rening µg/l	Beräknad halt efter exploatering med utökad rening µg/l	Gränsvärde årsmedelvärde (enligt avsnitt 2.1) µg/l	Gränsvärde maximal halt (enligt avsnitt 2.1) µg/l
Pb	4,8	1,3	0,7	1,2 biotillgänglig halt	14
Cu	11	5,2	3,0	0,5 biotillgänglig halt	
Zn	25	9,3	3,9	5,5 biotillgänglig halt	
Cd ¹	0,22	0,06	0,04	≤ 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)
Cr	3,7	1,7	0,8	3,4	
Ni	2,5	1,2	0,9	4 biotillgänglig halt	34
Hg	0,026	0,027	0,014	0,07	0,07
BaP	0,0068	0,0077	0,0019	0,00017	0,27
PBDE	0,00034 ²	0,000078 ²	0,000071 ²		0,14

1. 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).

2. Värdet avser summan av kongener av pentabromdifenyler med nummer 47 och 99.

Samtliga beräknade halter efter exploatering och rening bedöms understiga gällande gränsvärden i recipienten, förutom koppar och BaP. Då gränsvärdet för koppar utgörs av biotillgänglig halt och vårt värde är beräknad totalhalt, får det antas att den biotillgängliga halten av koppar är lägre. För att utgå ifrån ett worst case antas dock att hela halten utgörs av biotillgänglig halt. Flera beräknade halter före exploatering överskrider gällande gränsvärden i recipienten.

3.10. Bedömning påverkan i recipient efter spädningsfaktor

Relationen mellan flödet ut från ytan och flödet i recipienten ger möjlighet att bedöma vilken spädningsfaktor som är aktuell när flödet når recipienten. Med stöd av spädningsfaktorn kan halten av koppar som ytan bidrar med beräknas i recipienten. För att fortsatt bygga bedömningen på ett "worst case" nyttjas medellågvattenföring för recipienten. Medellågvattenföringen, MLQ, i Lillån uppgår till 0,05 m³/s. Maxflödet från ytan uppgår till 8,0 l/s. Spädningsfaktorn vid medellågvattenföringen beräknas enligt följande:

Flödet i recipient MLQ l/s 50

Årsmedelflödet från ytan l/s 8,0

= Spädningsfaktorn = 6,25 gånger.

Beräknad halt av koppar uppgick till 3,0 µg/l. Denna halt ska sedan divideras med spädningsfaktorn 6,25 vilket ger ett tillskott på 0,48 µg/l till recipienten. Gränsvärde i recipienten för koppar är 0,5 µg/l i biotillgänglig halt.

3.11. Bedömning påverkan totalfosfor

Observerad halt av tot-P i recipienten uppgår enligt VISS till 104,1 µg/l och referensvärdet är beräknat till 23,8 µg/l (VISS, 2025). För att göra en bedömning om exploateringen leder till påverkan på kvalitetsfaktorn och därmed MKN behöver den tillkommande halt av fosfor som exploatering av ytan leder till läggas på befintlig halt i recipienten och ett nytt EK-värde tas fram. Det kan dock konstateras att den befintliga ytan idag innan exploatering medför ett tillskott på 92 µg/l och efter exploatering och rening kommer denna halt uppgå till 32 µg/l. Den aktuella ytan idag bidrar alltså med mer fosfor än den kommer att göra efter detaljplanering och exploatering. Förändringen kommer därför medföra att näringsbelastningen på ån minskar vilket ökar förutsättningarna för att nå miljökvalitetsnormen.

3.12. Sammanfattad bedömning

Samtliga ämnen som kan antas förekomma i dagvattnet från den exploaterade ytan, exkluderat koppar och BaP, understiger gällande gränsvärden för recipienten med avseende på de gränsvärden som finns för särskilt förorenande ämnen och prioriterade ämnen i inlandsytvatten. Beräknad totalhalt av koppar överstiger gränsvärde för biotillgänglig halt. Om en spädningsfaktor inkluderas i bedömningen kommer halten av koppar att understiga gränsvärdet med god marginal samt att bedömning görs baserat på totalhalten av koppar i stället för den biotillgängliga halten vilken kommer att vara betydligt lägre.

Spädningsfaktorn är aktuell även för övriga ämnen och vid tillägg av spädningsfaktorn och även inkluderat den rening som efterföljande öppna dikessystem kommer att ha på föroreningshalterna i dagvattnet bedöms inte exploateringen leda till att miljökvalitetsnormen för Lillån inte kan uppnås. Likaså bedöms inte exploateringen riskera att äventyra möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormen i framtiden. Det kan i stället konstateras att ytans detaljplanering och tänkta exploatering leder till en förbättring av utgående halter i dagvattnet efter exploatering än innan vilket medför större möjlighet att uppfylla miljökvalitetsnormen för ytvattenrecipienten.

3.13. Områden utanför planen som kan påverkas av planens genomförande

Det finns inga områden utanför planen som kan påverkas av planens genomförande. Området sydost om planen ligger redan idag inom risk för påverkan på grund av det instängda området. Områdena nedströms och utanför planområdet bedöms inte få en ökad risk för påverkan på grund av de förändringar som föreslås i planen.

4. Redovisning av planens påverkan

4.1. Befintlig markanvändning

Befintliga ytor

	Bruttoyta		Bruttoyta
Park	45 339 m ²	0,1	4 534 m ²
GC-väg	8 696 m ²	0,8	6 957 m ²
Tak	1 179 m ²	0,9	1 061 m ²
Grusyta	2 400 m ²	0,4	960 m ²
Summa	57 614 m²		13 512 m²

4.2. Beskriv ny markanvändning enligt planförslaget

Planområdet är cirka 57 614 m² (5,7 ha).

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för busstrafik och parkutveckling.

Nedanstående framtida ytor har antagits för att utföra beräkningar för dagvattenhantering. Se figur 12, grön färg utgör parkmark och grå färg utgör gatumark.

	Bruttoyta	Korr.faktor	Reducerad yta
Park	35 537 m ²	0,1	3 554 m ²
Gata	13 929 m ²	0,6	8 357 m ²
Grusyta	2 400 m ²	0,4	960 m ²
Skola	4 569 m ²	0,45	2 056 m ²
Tak	1 179 m ²	0,9	1 061 m ²
Summa	57 614 m²		15 988 m²



Figur 14 – Förslag till plankarta © Örebro kommun

4.3. Beskriv hur planen påverkar avrinningssituationen

Planens genomförande kommer inte påverka avrinningssituationen nämnvärt.

Andelen hårdgjorda ytor kommer att öka och andelen grönytor kommer att minska men i samband med planens genomförande kommer dagvattenåtgärder med anläggningar för reglering och utjämning innebära att det befintliga dagvattensystemet inte påverkas negativt.

4.4. Verksamhetsområde

Planområdet ingår i nuläget i verksamhetsområde för dagvatten.

4.5. Redovisa dimensionerande vattenflöden före och efter planens genomförande

Utgående dagvattenflöde från fastighet ska inte vara större än utflödet från den oexploaterade marken. Med stöd av Svenskt Vattens publikation P110 sidan 70 väljs flödet 20 l/s, ha. Exploateringsområdet kommer att bestå av gatu- och parkområden vilket med stöd av Svenskt Vattens publikation P110 sidan 42 medger ett dimensionerande nederbördstillfälle för utjämningsmagasin med 10 års statistisk återkomsttid med tillägg för klimatfaktor 25 %.

Avbördningen blir totalt cirka 115 l/s (20 l/s,ha och 5,76 ha).

4.6. Redovisa behov av fördröjningsvolym

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

Med klimatfaktor 1,25 motsvarar det regnintensiteten 284,4 l/s,ha eller 17,1 mm regn.

Erforderlig utjämningsvolym beräknas till 273,4 m³ minus den volym som avrinner under regnets varaktighet 10 minuter, alltså $115,2 \text{ l/s} \times 10 \text{ min} \times 60 \text{ s} / 1000 = 69,1 \text{ m}^3$.

Erforderlig utjämningsvolym är således $273,4 \text{ m}^3 - 69,1 \text{ m}^3 = 204,3 \text{ m}^3$.

4.7. Uppskatta föroreningsmängder före och efter exploatering

För beräkningar har använts StormTac, en dagvatten- och recipientmodell som används för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvattenreningsanläggningar.

Riktvärde

Riktvärden är satta enligt ”1M” från Riktvärdesgruppen (2009) som är defaultvärden i Stormtac. 1M står för gräns låga halter. Se bild 3 som är en tabell ur ”Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp” Riktvärdesgruppen (2009) för förtydligande av olika gränser för halter.

Tabell 2: Föreslagna riktvärden (årsmedelhalt) för dagvattenutsläpp. Nivå 1: direktutsläpp till recipient, Nivå 2: delområden, Nivå 3: verksamhetsutövare (se figur 1). M: utsläpp till mindre sjöar, vattendrag och havsvikar, S: utsläpp till större sjöar och hav.

	Nivå	Mindre sjöar, vattendrag och havsvikar		Större sjöar och hav		Verksamhetsutövare
Ämne ¹	enhet	1M	2M	1S	2S	3VU
Fosfor (P)	µg/l	160	175	200	250	250
Kväve (N)	mg/l	2,0	2,5	2,5	3,0	3,5
Bly (Pb)	µg/l	8	10	10	15	15
Koppar (Cu)	µg/l	18	30	30	40	40
Zink (Zn)	µg/l	75	90	90	125	150
Kadmium (Cd)	µg/l	0,4	0,5	0,45	0,5	0,5
Krom (Cr)	µg/l	10	15	15	25	25
Nickel (Ni)	µg/l	15	30	20	30	30
Kvicksilver ² (Hg)	µg/l	0,03	0,07	0,05	0,07	0,1
Suspenderad substans (SS)	mg/l	40	60	50	75	100
Oljeindex (olja)	mg/l	0,4	0,7	0,5	0,7	1,0
Benso(a)pyren ² (BaP)	µg/l	0,03	0,07	0,05	0,07	0,1

¹⁾ Totala fraktioner avses för näringsämnen och metaller (ej filtrerat eller centrifugerat prov).

²⁾ Om endast riktvärdet för detta ämne överskrids så bör inte endast detta utgöra beslutsunderlag för åtgärder p.g.a. osäkert dataunderlag.

4.7.1. Beräkning enligt riktvärden för dagvattenutsläpp

Föroreningshalter

Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde)

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Rikt-värde	160	2000	8,0	18,0	75,0	0,40	10,0	15,0
Före detaljplan	92	1400	4,8	11,0	25,0	0,22	3,7	2,5
Efter detaljplan utan rening	110	1300	4,9	12,0	29,0	0,27	5,9	3,3
Efter detaljplan med rening	74	670	1,3	5,2	9,3	0,06	1,7	1,2
Efter detaljplan med utökad rening	32	600	0,7	3,0	3,9	0,04	0,8	0,9

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

Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde)

	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
Rikt-värde	0,030	40000	400	-	0,0300	-	-	-
Före detaljplan	0,026	14000	360	0,110	0,0068	0,000150	0,000190	0,0150
Efter detaljplan utan rening	0,038	24000	190	0,190	0,0280	0,000130	0,000160	0,0120
Efter detaljplan med rening	0,027	6900	9,3	0,052	0,0077	0,000035	0,000043	0,0034
Efter detaljplan med utökad rening	0,014	4600	9,3	0,011	0,0019	0,000032	0,000039	0,0031

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 detaljplan	1,10	17	0,058	0,140	0,14	0,00270	0,045	0,030
Efter detaljplan utan rening	1,40	17	0,065	0,160	0,38	0,00350	0,077	0,043
Efter detaljplan med rening	0,98	9	0,017	0,068	0,12	0,00075	0,022	0,016
Efter detaljplan med utökad rening	0,42	8	0,009	0,039	0,05	0,00051	0,010	0,011
Avskiljd mängd	0,98	9	0,056	0,121	0,33	0,00299	0,067	0,032
Renings-effekt	100%	105%	329%	178%	274%	399%	305%	200%

Röd text = större mängd än före detaljplan

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

	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP	PBDE 47	PBDE 99	PBDE 209
Före detaljplan	0,000300	160	4,30	0,00140	0,000820	0,00001800	0,00000230	0,000180
Efter detaljplan utan rening	0,000500	310	2,50	0,00250	0,000360	0,00000160	0,00000200	0,000160
Efter detaljplan med rening	0,000360	91	0,12	0,00069	0,000100	0,00000045	0,00000056	0,000045
Efter detaljplan med utökad rening	0,000180	61	0,12	0,00015	0,000025	0,00000041	0,00000051	0,000041
Avskiljd mängd	0,000320	249	2,38	0,00235	0,000335	0,00000119	0,00000149	0,000119
Renings-effekt	89%	274%	1983%	341%	335%	264%	266%	264%

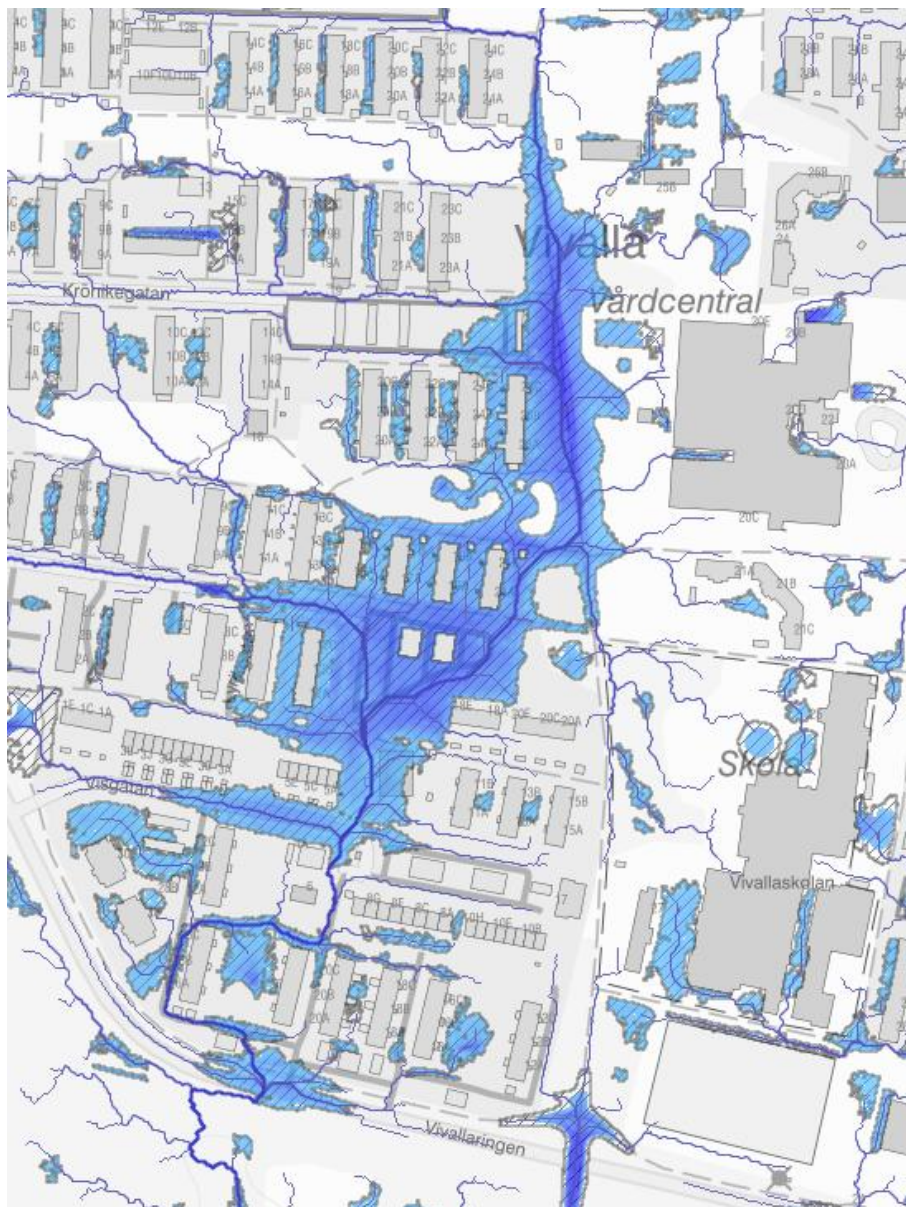
Röd text = större mängd än före detaljplan

4.8. Behov av rening och typ av rening

Partikulärt bundna föroreningar kommer att sedimentera i dagvattenbrunnar och i regleringsbrunnar där de kan omhändertas.

4.9. Beskriv flödesvägar vid extrema flöden och eventuella områden som kan översvämmas

Vid större regn än dimensionerande och när ledningssystemet står dämt kommer dagvattnet att brädda på ytan mot sydväst och nordost. Risk finns att bebyggelse påverkas inom det i figur 15 markerade området som redovisar nivån +35,65. Vid väldigt stora regnmängder, större än 50 mm, och dålig avledning via dagvattenledningar finns det risk att området får en påverkan. Vattendjupet i planområdets lägsta del (se ritning 24156-DV1) där den nya bussgatan planeras blir då cirka 50 – 70 cm. Genom att lägga bussgatans nivå på cirka +35,35 och som lägst cirka +35,20 kommer gatan vara farbar även vid stora regnvolymer. I anslutning till gatan föreslås att marken anläggs med lokala lågpunkter/översvämningssytor för tillfällig magasinering av dagvatten vid stora regnvolymer.



Figur 15 – Instängt område sydväst © Scalgo

5. Förslag på lösningar

5.1. Förslag på utformning av dagvattenanläggning

Föreslås att man samlar upp dagvatten i dagvattenbrunnar för avledning via tätta dagvattenledningar samt i öppna gräsbeklädda svackdiken alternativt krossdiken med dränering i botten.

Dagvattnet ges möjlighet att brädda upp i två utjämningsmagasin. Vid utjämningsmagasinen anläggs enkla regleringsbrunnar som reglerar utflödet till de befintliga dagvattenledningarna. Utjämningsmagasinen kommer i normalfallet att vara torra och endast vara fyllda med vatten vid regntillfällen med större tillflöde till utjämningsmagasinet än det tillåtna utflödet.

Vid regntillfällen då utjämningsmagasinen är fyllda kommer dagvatten brädda till dagvattenledningarna över bräddnivån i regleringsbrunnarna.

Respektive yta som ska avvattnas ska hanteras med bästa tekniska lösning till rimlig kostnad.

5.2. Förslag på rekommendationer gällande lämpligheten för byggnation inom planområdet

Marken behöver detaljmätas inom vissa delar.

Nivåer i befintliga diken och dagvattenledningar måste säkerställas innan höjdsättning av gator och dagvattenanläggningar kan fastställas.

Nätägare för el, tele och opto måste kontaktas för att klargöra hur befintliga kablar ska hanteras vid detaljplanens genomförande.

Förslag på utformning av gata:

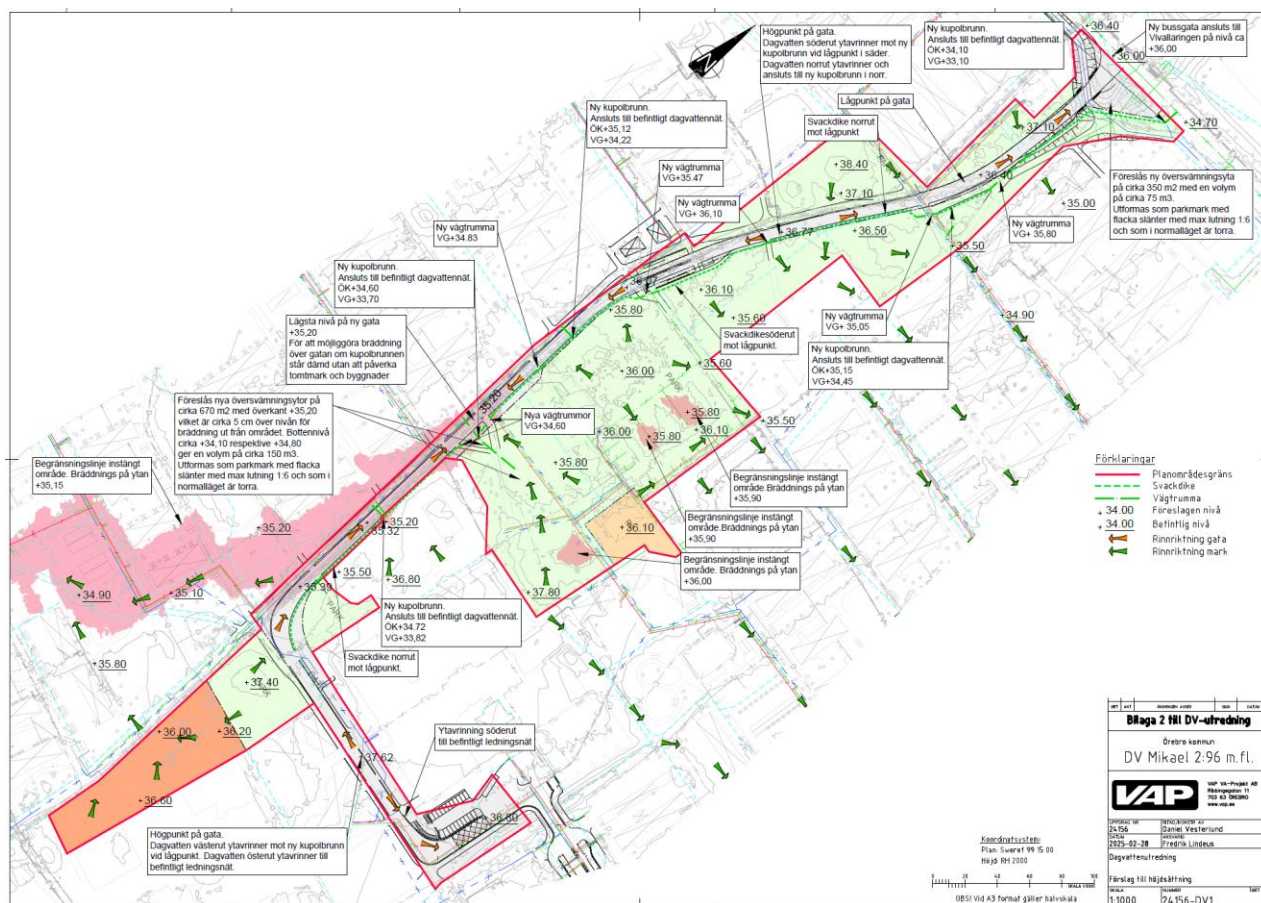
- Med rännal och dagvattenbrunnar med gallerbetäckningar.
- Med ensidig lutning mot ett svackdike alternativt krossdike med dränering i botten. För den här lösningen ska det tillses att övergången från gata till dike utförs så att det inte kan bli en grässvål som hindrar dagvattnet att rinna ner i diket.

5.3. Förslag på eventuella justeringar i plankartan

Det måste läggas in u-områden för dagvattenledningar och kablar samt n-områden för öppna diken och utjämningsmagasin. Se bilagd ritning 24156-DV1 för de föreslagna åtgärderna.

5.4. Förslag på höjdsättning

Se bilagd ritning 24156-DV1 och figur 16.



Figur 16 - Förslag till höjdsättning och dagvattenhantering © VAP

5.5. Kostnadsberäkning för föreslagna åtgärder

Ej aktuellt i detta skede.

Fredrik Lindeus
VAP VA-Projekt AB