
RAPPORT

VÄSTERÅS STAD

Dagvattenutredning till detaljplan för Östjädra 1:196 DP 1964, Västerås

UPPDRAGSNUMMER 30036267



2022-02-11

REVIDERAD 2022-10-28

VÄSTERÅS VA-SYSTEM

CAMILLA HÄGG WICKMAN

MARIA HANNA

CHRISTER AXELSSON

Innehållsförteckning

1	Inledning	2
1.1	Uppdrag och syfte	2
1.2	Organisation	2
1.3	Metod	2
2	Riktlinjer för planering av dagvatten	2
2.1	Västerås dagvattenpolicy	3
2.2	VA-huvudmannen, Mälarenergi	4
2.3	Svenskt Vattens publikation P110	4
2.4	Miljökvalitetsnormer	5
3	Förutsättningar	6
3.1	Områdesbeskrivning och planförslag	6
3.2	Recipient och miljökvalitetsnormer	8
3.3	Geologi och grundvatten	9
3.4	Topografi	10
3.5	Dagvattenhantering idag	10
3.6	Övrigt	11
4	Analyser	12
4.1	Flödesvägar, lågpunktsanalys och avrinningsområden	12
5	Beräkningar	13
5.1	Indata	13
5.2	Dagvattenflöden och behov av fördröjning	14
5.3	Modellerade föroreningsmängder och halter	15
6	Systemlösning	16
7	Påverkan på miljökvalitetsnormer för ytvatten	18
8	Principiell höjdsättning och skyfallshantering (100-årsregn)	19
8.1	Rekommendationer för fortsatt arbete relaterat till dagvattenhantering	20
9	REFERENSER	21

1 Inledning

1.1 Uppdrag och syfte

Sweco har av Västerås stad fått i uppdrag att utreda förutsättningar för omhändertagande av dagvatten inom detaljplanen Östjädra 1:196 i Dingtuna väster om Västerås.

1.2 Organisation

Beställare	Västerås Stad
Uppdragsledare	Karolina Bennitz, Sweco Sverige AB
Biträdande uppdragsledare	Camilla Hägg Wickman, Sweco Sverige AB
Handläggare	Camilla Hägg Wickman, Sweco Sverige AB Maria Hanna, Sweco Sverige AB
Intern granskning	Christer Axelsson, Sweco Sverige AB
Extern granskning	Lena Höglund, Mälarenergi AB

1.3 Metod

Utredningen utgår från områdets förutsättningar samt andra riktlinjer, så som P110, MKN för recipient, Västerås dagvattenpolicy med mera. I analysarbetet ingår identifiering av rinnvägar, avrinningsområden och lågpunkter vilket genomförs baserat på digital höjddataanalys via verktyget Scalgo. Beräkningar av flöden från dagvattnet görs via verktyget StormTac. Baserat på resultaten görs sedan en bedömning av behov av fördröjning och rening. Därefter presenteras förslag på utformning av lösning för dagvattenhantering (på systemnivå), möjliga typer av anläggningar.

2 Riktlinjer för planering av dagvatten

I arbetet med dagvattenutredningen för det aktuella området har ett antal dokument varit styrande vid bedömningar av dagvattensituationen. Dessa presenteras kortfattat nedan.

2.1 Västerås dagvattenpolicy

Västerås stad utvecklade under 2014 en dagvattenpolicy med syftet att ta fram strategier för att kunna hantera dagvatten på ett miljömässigt och kostnadseffektivt sätt. I policyn redovisas övergripande mål och riktvärden för föroreningskoncentrationer i dagvattnet. (Västerås stad, 2014)

2.1.1 Övergripande mål

1. Dagvattenflöden till Mälaren minimeras.
2. Grundvattenbalansen upprätthålls.
3. Övergödning och föroreningar orsakade av dagvatten minimeras i grundvatten, sjöar och vattendrag.
4. Dagvatten ses som en resurs vid utbyggnad av staden.
5. Skador orsakade av dagvatten förebyggs och minimeras på fastigheter och anläggningar.
6. Staden arbetar för en hållbar dagvattenhantering inom egna verksamheter och agerar som god förebild för privata aktörer.
7. Kunskapen om dagvatten ökar.
8. Dagvatten ska renas och fördröjas så nära källan som möjligt. I första hand ska tröga system användas.
9. Förorenaren betalar.
10. Dagvatten ska göras synligt och vara en del av gestaltningen.
11. Dagvatten ska utredas i alla planer.

2.1.2 Riktvärden

Dagvattnet ska renas om det bedöms innehålla högre årsmedelhalter av näringsämnen, tungmetaller och olja än vad som framgår av Tabell 1. För utredningsområdet som behandlas i denna rapport bedöms riktvärdena för "vattendrag, nivå 2" mest relevanta (se grå markering i Tabell 1).

Tabell 1. Riktvärden för dagvattenutsläpp, riktvärden avser årsmedelhalter. (Västerås stad, 2014)

Utsläpp till		Mindre sjöar, vattendrag och havsvikar		Mälaren	
Ämne	Enhet	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 1	Nivå 2
Fosfor (P)	µg/l	160	175	200	250
Kväve (N)	mg/l	2	2,5	2,5	3
Bly (PB)	µg/l	8	10	10	15
Koppar (Cu)	µg/l	18	30	30	40
Zink (Zn)	µg/l	75	90	90	125
Kadmium (Cd)	µg/l	0,4	0,5	0,45	0,5
Krom (Cr)	µg/l	10	15	15	25
Nickel (Ni)	µg/l	15	30	20	30
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,03	0,07	0,05	0,07
Suspenderad substans (SS)	mg/l	40	60	50	75
Oljeindex (Olja)	mg/l	0,4	0,7	0,5	0,7
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,003	0,07	0,05	0,07

Nivå 1 = utsläpp till recipient.

Nivå 2 = utsläpp till dike eller damm innan det leds vidare till recipient.

2.2 VA-huvudmannen, Mälarenergi

Enligt VA-huvudmannen Mälarenergi (2021) ska dagvattenåtgärder sträva efter att uppnå ett utflöde från planområdet som uppgår till maximalt 15 l/s, ha vid ett 10-årsregn. Enskilda fastigheter ska fördröja vattnet ner till 15 l/s, ha vid ett 10-årsregn.

2.3 Svenskt Vattens publikation P110

Svenskt Vattens P110 är en publikation som ger rekommendationer för hur nya exploateringsområden ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse (Svenskt Vatten, 2016). Publikationen berör även befintliga områden och visar att mycket arbete kommer att krävas för att uppnå en förbättrad säkerhet mot översvämning i befintliga samhällen och reducera utsläppen av dagvattenföroreningar till recipienter.

P110 definierar vilka återkomsttider som ska gälla i olika typer av bebyggelse. Aktuellt område bör dimensioneras för 20 års återkomsttid för trycknivå i markyta och 5 års återkomsttid för fylld ledning. I syfte att ta hänsyn till framtida klimatförändringar föreslår Svenskt Vatten även att nederbördsintensiteten ska ökas med 25 % i beräkningar då utredning av dagvattenfrågan sker. Då nya dagvattensystem ska anläggas är det också en grundläggande fråga att husgrunder och byggnader inte översvämmas då kapaciteten i ledningar och öppna diken överskrids. Därmed är det viktigt att ta hänsyn till hur byggnader ska höjsättas så att ytligt rinnande dagvatten från kraftiga skyfall kan rinna undan utan att skada bebyggelse.

2.4 Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer används som ett styrinstrument inom förvaltning av vatten. Normerna uttrycker den kvalitet som en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Fastställda MKN finns för alla ytvatten som definierats som vattenförekomster.

Utifrån den så kallade Weserdomen (mål C-461/13) som avkunnades i EU-domstolen under 2015 får inte tillstånd ges till verksamheter om de riskerar att orsaka en försämring av en vattenförekomsts status. Det inkluderar även försämringar av status för enskilda kvalitetsfaktorer (t.ex. näringsämnen).

3 Förutsättningar

3.1 Områdesbeskrivning och planförslag

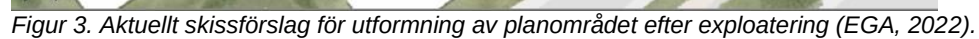
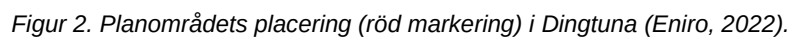
Aktuellt planområde (figur 1) omfattar ca 0,38 ha och är lokaliserat ca 10 km väster om centrala Västerås (figur 2). Området består idag av en tom lokal som tidigare använts som livsmedelsbutik och för livsmedelsproduktion.

Detaljplanen syftar till att möjliggöra uppförandet av ny bostadsbebyggelse i form av lägenheter för äldre.

figur 1 visar planområdet i dagsläget med röd markering. figur 2 visar planområdets placering i Dingtuna.



Figur 1. Planområdet före exploatering (Scalgo, 2022).

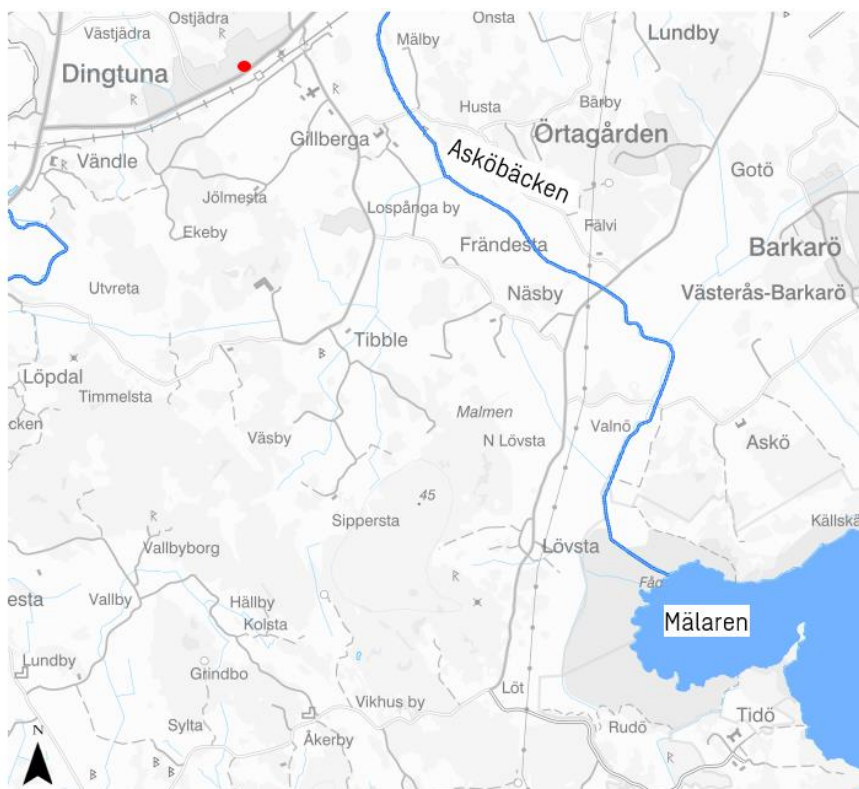


3.2 Recipient och miljö kvalitetsnormer

Enligt analys av avrinningsvägar bedöms recipienten för ytvavrinning från planområdet vara Asköbäcken (660874-153457), vilket är en ytvattenförekomst.

Miljö kvalitetsnormer (MKN) används som ett styrinstrument inom förvaltning av vatten. Normerna uttrycker den kvalitet som en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt.

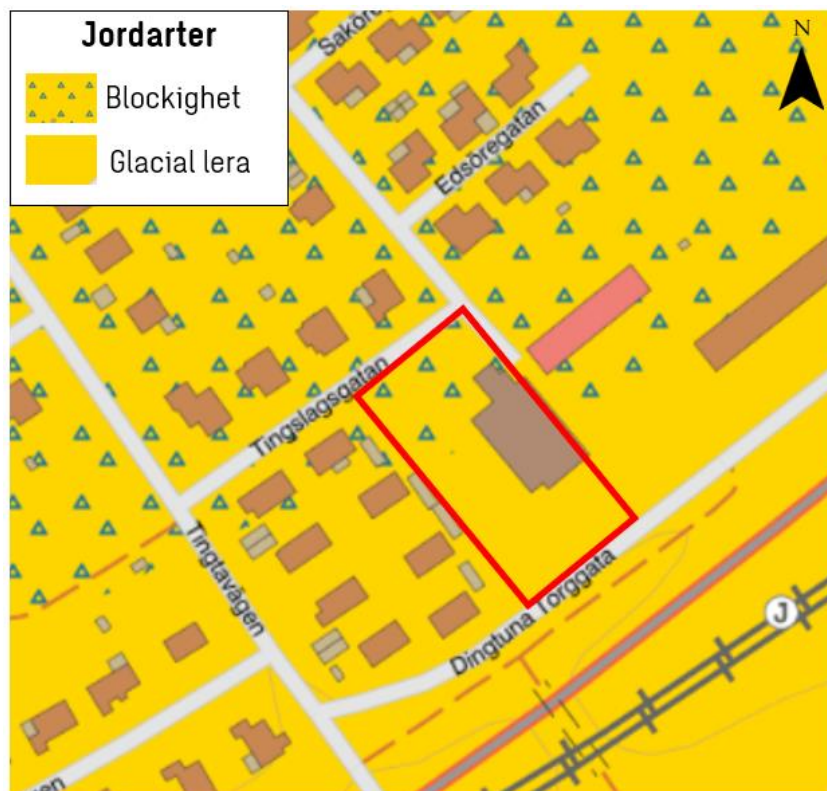
Ekologiska statusen för Asköbäcken bedöms i nuläget som måttlig. Kemisk status uppnår ej god. Kvalitetskraven är att god ekologisk status ska uppnås senast 2033 samt att god kemisk ytvattenstatus ska uppnås.



Figur 4. Aktuellt planområde (röd markering) och recipienten Asköbäcken (Länsstyrelsen, 2022).

3.3 Geologi och grundvatten

Analys av planområdets jordarter har utförts utifrån SGU:s jordartskarta, resultatet visas i figur 5.



Figur 5. Jordarter inom planområdet. (SGU, 2022)

Planområdet består av glacial lera, i den norra delen av området finns en blockighet i markytan.

Detta innebär att förutsättningarna för infiltration av dagvatten i områdena med lera troligen är begränsad då infiltrationskapacitet hos lera oftast är låg eller väldigt låg.

Information om grundvattennivåerna kan ha stor betydelse vid utformning av området, samt vid planering och anläggning av framtida dagvattenanläggningar. Inom planområdet har inga grundvattenmätningar gjorts. I den geotekniska utredningen (Geosigma, 2017) som gjorts för dp 1846, i nära anslutning till planområdet, har grundvattennivån uppmätts till 0,5 m under markytan.

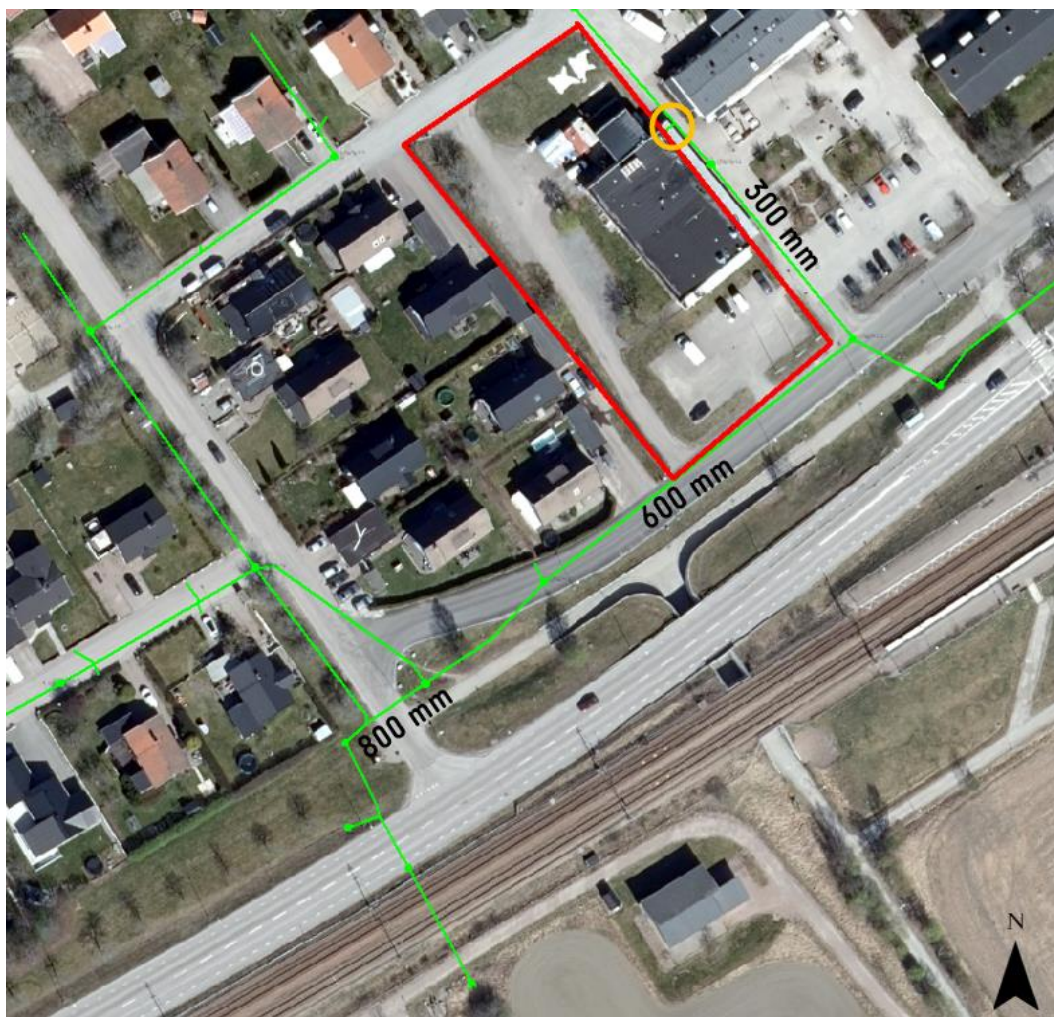
Söder om planområdet finns en gångtunnel under Stationsvägen samt järnvägsspåren. Enligt Lena Höglund på Mälarenergi bidrar pumpen som finns i tunneln till att hålla grundvattennivån inom planområdet på en jämn nivå.

3.4 Topografi

Markytan inom aktuellt planområde har en generell lutning i sydvästlig riktning. Marknivån inom området varierar mellan ca +16 och +14,6.

3.5 Dagvattenhantering idag

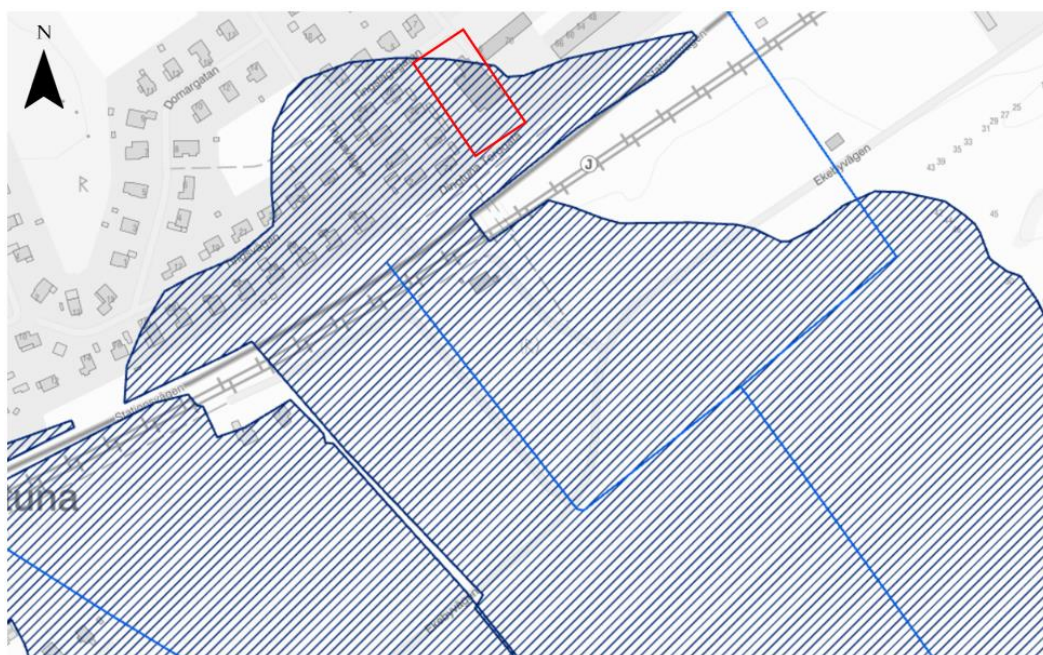
Kommunalt dagvattensystem finns i direkt anslutning till planområdet. Servisledning finns idag vid den nordöstra plangränsen. Ledningen leds under Stationsvägen och järnvägsspåren och släpps ut i ett dike. I Figur 6 visas dagvattenledningarna i anslutning till planområdet.



Figur 6. Befintliga kommunala dagvattenledningar i anslutning till planområdet.

3.6 Övrigt

Inom planområdet finns enligt Länsstyrelsens Webbgis (Länsstyrelsen, 2021) inga kända yt- eller grundvattenförekomster, vattenskyddsområden eller naturreservat. Planområdet ligger till viss del inom båtadsområde för markavvattningsföretaget Östjädra- Dingtuna prästgårds df. Detta innebär normalt att flödet till markavvattningsföretaget inte får öka vid en exploatering. Med kravet att dagvattnet från planområdet behöver fördröjas ner till 15 l/s, ha kommer flödet ut från planområdet inte att öka. I Figur 7 visas båtadsområdet vid planområdet.



Figur 7. Båtadsområdet och markavvattningsföretaget Östjädra- Dingtuna prästgårds df vid planområdet (Länsstyrelsen, 2022).

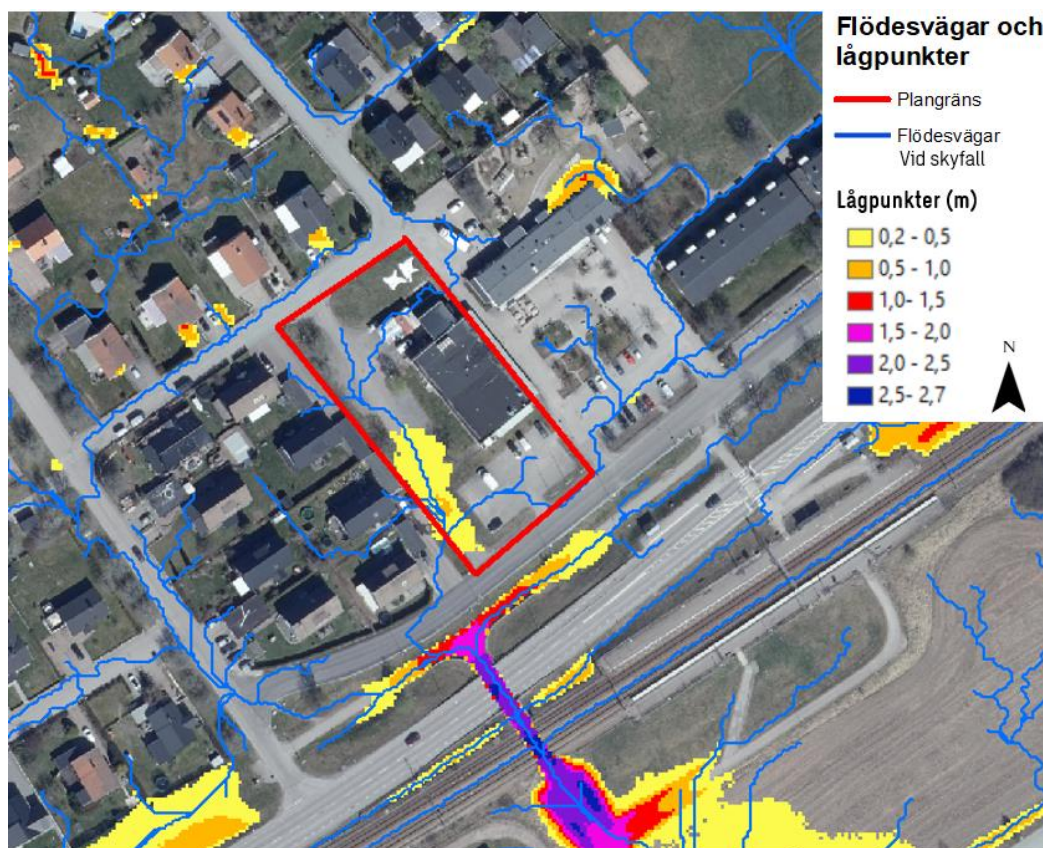
4 Analyser

Enligt VA-huvudmannen Mälarenergi (2021) ska dagvattenåtgärder sträva efter att uppnå ett utflöde från planområdet som uppgår till 15 l/s, ha vid ett 10-årsregn.

4.1 Flödesvägar, lågpunktsanalys och avrinningsområden

Utifrån befintlig utformning på området och tillgängliga höjddata har en analys av flödesvägar och lågpunkter vid extrema regnhändelser (150 mm, större än 100-års återkomsttid) utförts. I figur 8 visas lågpunkter och ytliga flödesvägar inom planområdet vid dessa händelser. Dagvattnet inom området rinner vid kraftiga regn (då dagvattensystemen är fyllda) ytligt i sydvästlig riktning. Inom och runt planområdet finns det delområden där dagvatten kan bli stående vid kraftiga regn. I den sydvästra delen av planområdet finns en större lågpunkt som vid kraftiga regn kan fyllas upp till ett djup om ca 0,6 m. Efter att lågpunkten inom planområdet fyllts upp rinner vattnet idag över Dingtuna Torggata och ner i gångtunneln under Stationsvägen och järnvägsspåren.

I Figur 9 visas avrinningsområdet som går genom planområdet. Avrinningsområdet har en storlek på ca 7 ha.



Figur 8. Lågpunkter och ytliga flödesvägar vid kraftiga regn (Scalco, 2021).



Figur 9. Avrinningsområdet (grönt område) inom planområdet. Blå linjer visar ytliga flödeslinjer vid extrema regn. (Scalco, 2022)

5 Beräkningar

Beräkning av dagvattenflöden, fördröjningsvolym och föroreningsbelastning utfördes med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v22.1.1). Modellen är ett planeringsverktyg där översiktliga beräkningar av flöden och koncentrationer av olika föroreningar kan utföras. Nödvändiga indata består av nederbördsdata samt det aktuella områdets area och markanvändning. Till beräkningarna nyttjar modellen schablonhalter av föroreningar baserade på flödesproportionell provtagning.

5.1 Indata

Årsnederbörden som använts till beräkningar av föroreningar är 620 mm (årsmedelnederbörd för SMHI:s station "Västerås" korrigerad med en faktor 1,1 för vindavdrift).

Beräkningarna av dimensionerande dagvattenflöden från exploateringsområdet gjordes utifrån ett regn med en återkomsttid på 10 år. En klimatkfaktor på 1,25 har använts vid beräkningen av nederbördsintensitet efter exploatering. Flöden beräknas med hjälp av

rationella metoden (flöde = reducerad area x nederbördsintensitet x klimatkfaktor).
Rinntiden både före och efter exploatering beräknas till 10 min.

Antagna rinnsträckor och vattenhastigheter redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Rinnsträckor och vattenhastigheter inom planområdet efter exploatering.

	Rinnsträcka (m)	Vattenhastighet (m/s)
Före exploatering	100	1,0 (ledning)
Efter exploatering	100	1,0 (ledning)

I Tabell 3 visas vilka typer av markanvändning som använts i StormTac. Vid beräkningarna har generella värden använts för respektive markanvändning.

Tabell 3. Markanvändningar för utredningsområdet före och efter exploatering.

Markanvändning	Avrinnings- koeff.	Före exploatering (ha)	Efter exploatering (ha)
Gräsyta	0,1	0,15	-
Parkering	0,8	0,055	0,062
Asfalterad yta	0,8	0,095	-
Takyt	0,9	0,08	0,1
Gårdsyt	0,45	-	0,218
Total area		0,38	0,38
Reducerad area		0,20	0,23

5.2 Dagvattenflöden och behov av fördröjning

Beräknade dimensionerande flöden ut från planområdet vid ett 10-årsregn med en klimatkfaktor på 1,0 före exploatering och 1,25 efter exploatering samt fördröjningsbehov redovisas i

Tabell 4.

Tabell 4. Dimensionerande flöden före och efter exploatering för planområdet (StormTac, 2022).

10-årsregn	Före exploatering	Efter exploatering
Dimensionerande flöde, planområde (l/s)	47	68
Maximalt utflöde* (l/s)	-	6
Fördröjningsbehov* (m ³)	-	37

*För att uppnå ett utflöde som inte överstiger 15 l/s, ha vid en regnvaraktighet på 10 min.

5.3 Modellerade föroreningsmängder och halter

Resultatet från StormTac-modelleringen har sammanställts i Tabell 5 och Tabell 6 för att jämföra nuvarande och kommande exploaterings föroreningshalter och mängder i utgående dagvatten. Föroreningshalterna relateras till riktvärden i Västerås stads dagvattenpolicy (Tabell 1). Modelleringen visar att belastningen från vissa föroreningar förväntas öka en aning efter exploatering medan andra ämnen förväntas minska. Dock finns en osäkerhet vid beräkningar i StormTac samt att skillnaden mellan vissa värden är så pass små att det inte går att säga om det blir en ökning, minskning eller oförändrat läge. Modelleringen visar att riktvärdena inte överskrids, varken före eller efter exploatering.

Tabell 5. Föroreningshalter för planområdet före och efter exploatering (StormTac, 2022).

Ämne	Enhet	Riktvärde	Före exploatering	Efter exploatering (före rening)
P	µg/l	175	120	170
N	µg/l	2500	1600	1700
Pb	µg/l	10	7,7	7,9
Cu	µg/l	30	18	17
Zn	µg/l	90	44	48
Cd	µg/l	0,5	0,43	0,42
Cr	µg/l	15	6,4	5,5
Ni	µg/l	30	5,6	5,2
Hg	µg/l	0,07	0,033	0,020
SS	µg/l	60	39000	51000
Oil	µg/l	700	410	300
PAH16	µg/l	-	0,83	1,0
BaP	µg/l	0,07	0,023	0,017

Ur dagvattenkvalitetsperspektiv är det också viktigt att studera föroreningsmängder som når recipienten på årsbasis, då vissa föroreningar kan leda till kroniska effekter i miljön och därmed försämra miljö kvalitetsnormer (vilket inte får ske) för recipienten. Beräknade föroreningsmängder före och efter exploateringen presenteras i Tabell 6.

Tabell 6. Föroreningsmängder i dagvattnet före och efter exploatering utan renande åtgärder (StormTac, 2022).

Ämne	Enhet	Före exploatering	Efter exploatering
P	kg/år	0,18	0,27
N	kg/år	2,3	2,7
Pb	kg/år	0,012	0,013
Cu	kg/år	0,027	0,027
Zn	kg/år	0,066	0,079
Cd	kg/år	0,00064	0,00069
Cr	kg/år	0,0096	0,0091
Ni	kg/år	0,0084	0,0086
Hg	kg/år	0,000049	0,000034
SS	kg/år	59	83
Oil	kg/år	0,62	0,49
PAH16	kg/år	0,0012	0,0017
BaP	kg/år	0,000034	0,000028

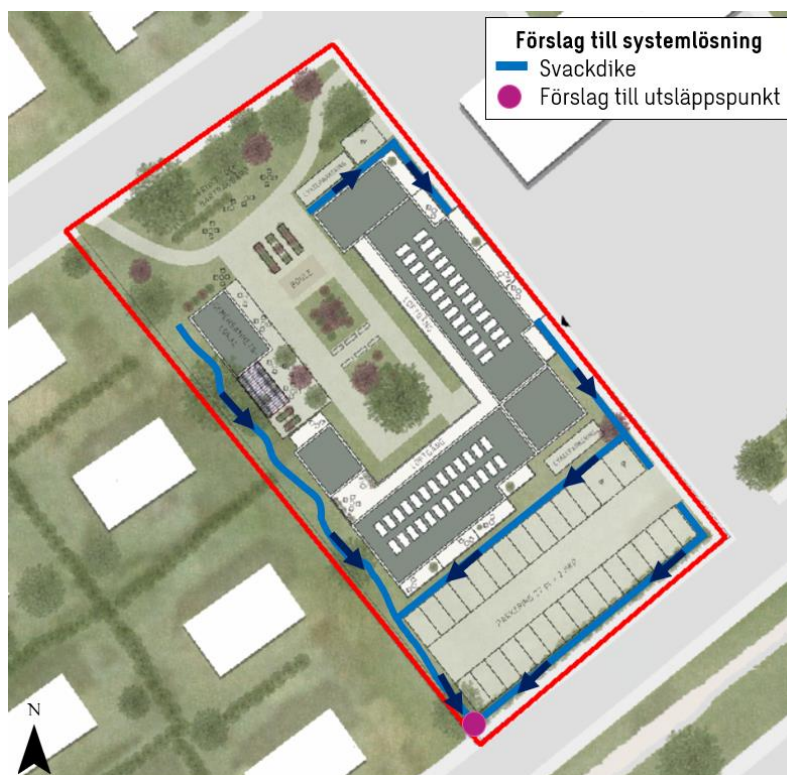
Modelleringen av föroreningssituationen före och efter exploatering visar att vissa av värdena kan förväntas öka en aning efter exploateringen. För att inte riskera att försämrans chanserna att nå miljö kvalitetsnormerna finns ett behov av rening av dagvattnet före det leds ut från planområdet.

6 Systemlösning

Beräkningar av dagvattenflöden och föroreningsbelastning visar att dagvatten från planområdet behöver fördröjas och renas för att nå de krav som definierats ur dagvattensynpunkt. Åtgärderna behöver sträva efter att uppnå ett utflöde från planområdet som uppgår till maximalt 15 l/s, ha vid ett 10-årsregn. Den totala fördröjningsvolymen som behövs för att uppnå kravet är 37 m³ för planområdet.

För att föroreningskoncentrationerna för den antagna markanvändningen inte ska öka efter exploatering och riskera att chansen att uppnå MKN för recipienten minskar krävs rening av dagvattnet. Figur 10 visar förslag till systemlösning för dagvattenhanteringen inom planområdet.

Dagvattnet inom planområdet föreslås fördröjas och renas i öppna dagvattensystem såsom svackdiken samt utkastare för takvatten.



Figur 10. Förslag till systemlösning för dagvattenhantering inom planområdet.

Ifall diket görs 196 m långt, 3 m brett, 0,4 m djupt och en bottenbredd på 0,5 m fås en teoretisk fördröjningsvolym på 137 m³. Dock kommer den tillgängliga volymen att minska på grund av längslutningen, om hälften av volymen kan användas finns en tillgänglig fördröjningsvolym på 68 m³. Detta skulle räcka för att uppfylla fördröjningskravet.

Parkeringar och körytor bidrar till den största delen av föroreningarna inom planområdet och dessa ytor har därför det största behovet av rening. Parkeringarnas dagvatten föreslås renas och fördröjas via svackdike eller växtbäddar.

På de ställen det är möjligt föreslås utkastare för takdagvattnet. Vattnet från utkastarna föreslås ledas till svackdiken som kan leda vattnet vidare till utsläppspunkten från planområdet. Avledning av dagvatten ovan mark bidrar till en trögare och yttlig avrinning samt fastläggning av (framför allt partikelbundna) föroreningar. I Figur 13 visas principen med utkastare.

Diken fungerar både som transportsystem och som renings- och fördröjningsanläggningar. De kan utformas på olika sätt beroende på i vilken miljö de ska vara och vilka syften som finns för diket. Vid dimensionering av diken bör det strävas efter att, i mån av plats, ge diken en bred utformning som gynnar trög avledning och fastläggning av sediment och därmed även partikelbundna föroreningar i slänten. Släntlutningen för öppna diken rekommenderas vara $\leq 1:3$. I Figur 11 visas ett exempel på svackdike inom kvarter.



Figur 11. Svackdike inom kvarter.

Fördelen med att avleda dagvatten ovan mark är att fördröjningen är större än i ledningar och att det finns större möjlighet för vatten att avdunsta och renas. Både diken och ledningar behöver ses över och underhållas då de kan sättas igen av löv och skräp.

Den föreslagna systemlösningen för dagvattenhantering inom planområdet ligger i linje med Västerås stads övergripande mål i dagvattenpolicyn.

7 Påverkan på miljökvalitetsnormer för ytvatten

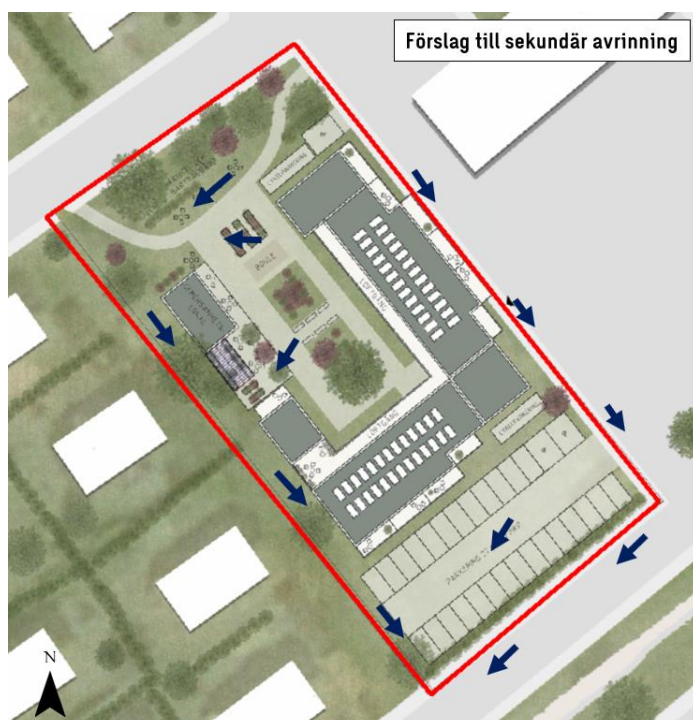
Ytvattens tillstånd klassificeras enligt EU:s vattendirektiv med avseende på ekologisk status och på kemisk ytvattenstatus. Kvalitetskraven (miljökvalitetsfaktorerna) för ytvatten ska fastställas så att tillståndet i vattenförekomsterna inte försämras (förordning 2015:516), det så kallade icke-försämringskravet. Det innebär att ingen enskild kvalitetsfaktor får försämrats även om det inte leder till att statusen försämras med avseende på den sammanvägda statusen. Miljökvalitetsnormerna (MKN) för vattenkvalitet gäller för vattenförekomsten som helhet.

De föreslagna åtgärderna reducerar föroreningar i dagvatten. Utifrån ovanstående bedöms föroreningsutsläpp ifrån planområdet fortsatt efter exploatering kunna hållas på en låg nivå. Vattnet från planområdet kommer att renas innan det släpps från området samt föroreningarna från området är en mycket liten del av den totala mängden från recipientens hela avrinningsområde. Det bedöms därför att chanserna att uppnå MKN inte kommer försämrats efter planerad exploatering. Förutom fördelarna inom avrinningshantering (såsom rening) kan de föreslagna lösningarna bidra med en positiv inverkan på områdets utseende och även biodiversitet om detta tas hänsyn till vid utformning av anläggningarna.

8 Principiell höjdsättning och skyfallshantering (100-årsregn)

Vid skyfall (100-årsregn) ska vattnet från utredningsområdet kunna ledas via sekundära avledningsvägar så att byggnader inte skadas. Inom utredningsområdet behöver höjdsättningen anpassas så att vattnet vid extremregn leds bort från byggnaderna. För att vatten inte ska orsaka skada på byggnaderna behöver dessa anläggas minst 0,2 meter högre än angränsande gator eller andra skyfallsvägar.

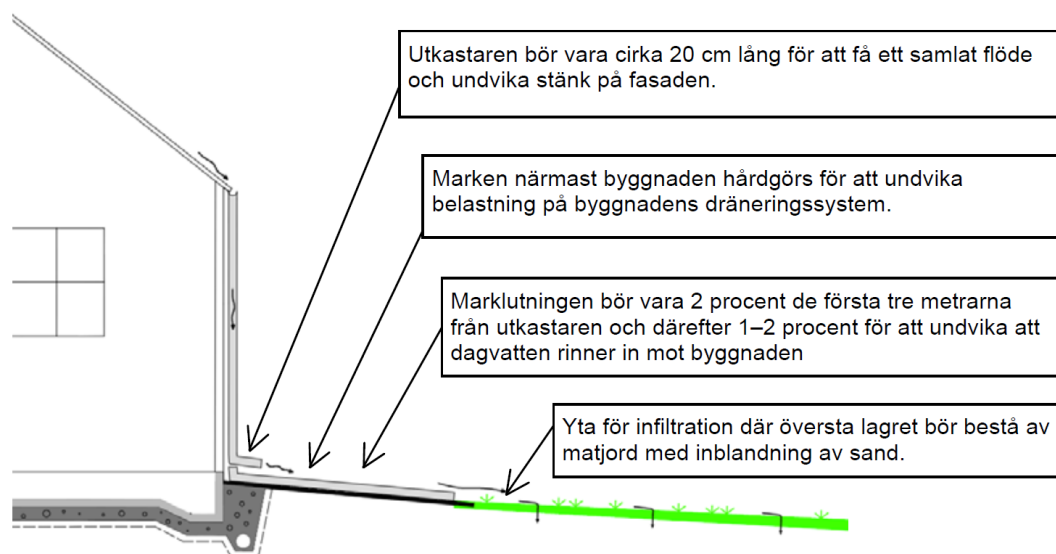
I Figur 12 visas översiktligt förslag till sekundär avrinning inom utredningsområdet vid extrema regn (100-årsregn) då dagvattensystemen är fulla (kapaciteten överskrids).



Figur 12. Förslag på sekundära avrinningsvägar vid skyfall (100-årsregn) då det allmänna dagvattennätet är fullt.

En väl utformad och genomtänkt höjdsättning av området är en förutsättning för att minimera risken för att skador på bebyggelse ska uppstå vid händelse av kraftiga regn. Med en planerad höjdsättning kan det säkerställas att vattnet inom området vid behov styrs till platser där det orsakar minst skada vid extrema nederbördshändelser. Vid den sydöstra plangränsen längs Dingtuna Torggata behöver höjdsättningen säkerställa att vatten från gatan inte riskerar att rinna in till planområdet och skadar byggnaderna.

Höjdsättning i anslutning till husfasader bör utformas enligt Figur 13. Detta motsvarar en utkastare på cirka 20 centimeter samtidigt som marken närmast fasad hårdgörs i syfte att undvika belastning på byggnadens dräneringssystem. Marklutningen rekommenderas till 2 procent de första tre metrarna från utkastaren och därefter cirka 1–2 procent för att inte riskera att dagvatten rinner in mot byggnaden.



Figur 13. Principiell höjdsättning enligt Alm och Pirard (2014).

Placeringen av byggnaderna måste tillåta att vattnet kan ta sig bort från utredningsområdet utan att instängda områden skapas. Skapas instängda områden kan lokala översvämningar ske vid kraftiga regn.

8.1 Rekommendationer för fortsatt arbete relaterat till dagvattenhantering

Vid arbetet med en detaljplan är det grundläggande att reglera den markanvändning som krävs för att möjliggöra föreslagen dagvattenhantering. Detta omfattar normalt att reservera mark som behövs för dagvattenanläggningar och sekundära avrinningsvägar, fastslå marknivåer samt i den mån det är nödvändigt att begränsa bebyggelse eller markytans utformning. I Figur 10 ges ett förslag på anläggningar som behöver plats för att en tillfredställande dagvattenhantering ska kunna uppnås inom utredningsområdet.

Vid fortsatt arbete med planen är det viktigt att åtgärder för dagvatten följs upp och implementeras inom planområdet. Plats för reningsanläggningar behöver reserveras i plankartan. Nedan ges förslag till planbestämmelser för planområdet:

- Färdigt golv anläggs minst 0,2 m över angränsande skyfallsväg
- Prickad mark för rening och fördröjning
- Takvatten avleds ovan mark eller till föreslagna svackdiken

9 REFERENSER

Eniro, 2021. Eniro Kartvisare. Tillgänglig via:
<https://kartor.eniro.se/?c=59.622457,16.552277&z=12&q=%22v%C3%A4ster%C3%A5s%22;geo>

Geosigma, 2017. Detaljplan dp 1846 geoteknisk undersökning. 2017-01-19

Länsstyrelsen, 2022. Länsstyrelsens webbgis. Tillgänglig via: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=7807aad2ab547798a2918cf2433c0f3>

Svenskt Vatten, 2016. P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten – Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem

Sveriges Geologiska Undersökning, 2022. Kartvisare, jordarter. Tillgänglig via
<http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100-tusen-sv.html?zoom=-166833.924711,348502.581346,1346581.924711,7421387.418654>

VISS (2022) Vatteninformationssystem Sverige. Tillgänglig via
<http://www.viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterEUID=SE660825-154247>

Västerås stad 2014. Dagvattenpolicy i Västerås. [pdf] Tillgänglig via
<http://www.vasteras.se/download/18.5e8d74b614b07e41ca61029e/1424080156647/Dagvattenpolicy.pdf>