

---

# RAPPORT

---

MJÖBÄCKS ENTREPRENAD AB

**VA-UTREDNING VÄSTRA INGELSTAD 5:4 OCH 5:5**  
UPPDRAGSNUMMER 30044839



RAPPORT 2023-12-08 (REV. 2023-12-18)

VA-SYSTEM SYD

**HANDLÄGGARE: EDGAR HERBAS**  
**GRANSKARE: ERIK MAGNUSSON**



## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>1</b>
1.1	Omfattning	1
1.2	Underlag	2
1.3	Organisation	2
<b>2</b>	<b>Riktlinjer för planering av VA och dagvatten</b>	<b>2</b>
2.1	Förslag till riktvärden för dagvatten	2
2.2	Svenskt Vattens publikationer	4
2.2.1	P114	4
2.2.2	P110	4
<b>3</b>	<b>Områdesbeskrivning</b>	<b>4</b>
3.1	Befintligt område	4
3.2	Efter exploatering	5
<b>4</b>	<b>Landskapsanalys</b>	<b>5</b>
4.1	Avrinningsområden	5
4.2	Flödesvägar	6
4.3	Lågpunkter	7
4.4	Geotekniska förutsättningar	8
4.4.1	Grundvatten	8
4.4.2	Geotekniska rekommendationer för Gatumark och VA-ledningar	8
4.5	Dikningsföretag	9
<b>5</b>	<b>Dricksvatten</b>	<b>11</b>
5.1	Förväntat vattenbehov	11
5.2	Kapacitet i befintligt dricksvattennät	12
5.3	Anslutningsförutsättningar och anslutningspunkter	12
<b>6</b>	<b>Spillvatten</b>	<b>13</b>
6.1	Förväntade flöden	13
6.2	Kapacitet i befintligt spillvattennät	13
6.3	Anslutningsförutsättningar och anslutningspunkter	14
6.4	Släckvatten	15
<b>7</b>	<b>Dagvatten</b>	<b>15</b>
7.1	Beräkningsmetod	15

---

7.2	Kapacitet i befintligt dagvattennät	15
7.3	Verksamhetsområde för dagvatten	16
7.4	Dimensionerande förutsättningar	17
7.5	Markanvändning	18
7.6	Dagvattenflöden	18
7.7	Erforderlig fördröjningsvolym	19
7.8	Anslutningsförutsättningar och anslutningspunkter	20
<b>8</b>	<b>Föroreningsanalys</b>	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>Skyfallsanalys</b>	<b>22</b>
9.1	Scalgo Live	22
<b>10</b>	<b>Principiell höjdsättning och sekundära avrinningsvägar</b>	<b>23</b>
<b>11</b>	<b>Omläggning befintliga VA-ledningar</b>	<b>26</b>
<b>12</b>	<b>Slutsats</b>	<b>27</b>



# 1 Inledning

Sweco har fått i uppdrag av Mjögäcks Entreprenad AB att ta fram en rapport som beskriver VA-hantering i området Västra Ingelstad 5:4 och 5:5 i Vellinge kommun. Rapporten ska vara en del i detaljplanearbetet. Området ligger cirka 6 km öster om tätorten Vellinge och omfattar cirka 4,8 hektar åkermark som ska exploateras för att möjliggöra för bostäder.

## 1.1 Omfattning

Uppdragets omfattning utgörs av:

- Insamling av data samt bearbetning och genomgång av denna.
- Utredning av var spillvatten ska anslutas till det kommunala nätet. Anslutningen får inte ske på sådant sätt att det förhindrar byggnation av övriga fyra utbyggnadsområden som beskrivs i ÖP. Görs i samråd med kommunens VA-avdelning.
- Beräkning av dimensionerande flöde för spillvatten i området.
- Utredning av var vattenanslutning ska göras till det nya området. Anslutningen får inte ske på sådant sätt att det förhindrar byggnation av övriga fyra utbyggnadsområden som beskrivs i ÖP. Görs i samråd med kommunens VA-avdelning.
- Beräkning av dimensionerande flöde för vatten i området.
- Utredning av dagvattensituationen. Kan allt dagvatten hanteras på fastigheten? Det behöver utredas var dagvatten kan släppas. Det finns inte något verksamhetsområde för dagvatten i direkt anslutning till fastigheten. Kommunen har krav på att det inte får släppas mer än 1 l/s/ha till ledningsnätet.
- Utredning om befintliga dikningsföretag. Kan vatten släppas här? Hur mycket?
- Utredning infiltrationsförmåga görs i samarbete med geoteknisk undersökning.
- Studie av lågpunkter.
- Beräkning av dimensionerande dagvattenflöden samt flöden vid skyfall.
- Framtagande av åtgärder för hantering av dagvatten. Beräkning av erforderliga magasinsvolymer, infiltrationsytor och liknande.
- Säkerställande av att ny bebyggelse inte får skador vid skyfall samt att skyfallssituationen inte förvärras för befintlig bebyggelse.
- Dimensioneringsförutsättningar enligt VAV P110 för "tät bostadsbebyggelse".
- Beskriva recipienternas status och dess förutsättningar för dagvattenhanteringen med utgångspunkt från gränsvärden för olika ämnen i VISS samt slutsatser från eventuella recipientspecifika planeringsunderlag.

- Utföra föroreningsberäkningar före och efter exploatering- utan och med föreslagna åtgärder.

Enligt önskemål av Vellinge kommun inkluderas i denna rapport följande utredningar:

- Kapacitet i befintligt dricksvattennät.
- Kapacitet i befintligt spillvattennät.
- Kapacitet i befintligt dagvattenvattennät inklusive dikningsföretag som är recipient.

## 1.2 Underlag

Det underlag som använts vid framtagande av denna rapport utgörs av:

- VA-strategi och VA-plan, styrande dokument från Vellinge kommun (2014-09-10).
- SGU:s jordartskarta 1:25 000 – 1:100 000.
- PM, Geoteknik DP Ingelstad 5:4 & 5:5, Vellinge kommun (Breccia Konsult AB, 2022-07-04)
- Miljökvalitetsnormer inhämtade från Vatteninformationssystem Sverige (VISS).
- Utformningspolicy dagvattenhantering, Vellinge kommun (2019-08-30).
- Planförslag från arkitekt i DWG format, (2023-01-26).
- Utredning dricksvattensystem Vellinge, (2022-09-16) Norconsult AB.
- Skyfallsplan Vellinge kommun 2022

## 1.3 Organisation

Beställare	Mjöbäcks Entreprenad AB
Handläggare	Edgar Herbas
Intern kvalitetsgranskare	Erik Magnusson

## 2 Riktlinjer för planering av VA och dagvatten

Utredningen har gjorts i referenssystemet SWEREF 99 13 30 och höjdsystem RH 2000.

### 2.1 Förslag till riktvärden för dagvatten

Vellinge kommun har inte definierat specifika riktvärden för utsläpp av dagvatten till recipient, därför används de värden som tagits fram av Göteborgs stads miljöförvaltning (Göteborgs Stad 2013). Riktvärdena presenteras i Tabell 2-1.

Tabell 2-1. Riktvärden för utsläpp till recipient och dagvatten (Göteborgs Stad 2013).

Ämne/Parameter	Riktvärde i utsläppspunkt
Arsenik (As)	15 µg/l
Krom (Cr)	15 µg/l
Kadmium (Cd)	0,4 µg/l
Bly (Pb)	14 µg/l
Koppar (Cu)	10 µg/l
Zink (Zn)	30 µg/l
Nickel (Ni)	40 µg/l
Kvicksilver (Hg)	0,05 µg/l
PCB	0,014 µg/l
TBT	0,001 µg/l
Oljeindex	1 000 µg/l
Bens(a)pyren	0,05 µg/l
MTBE	500 µg/l
Bensen	10 µg/l
pH	6 – 9
Totalfosfor	50 µg/l
Totalkväve	1 250 µg/l
TOC	12 mg/l
Suspenderat material	25 mg/l
Partiklar	Krav på minst 90% avskiljning av partiklar > 0,1 mm om partiklarna kommer från tvättprocesser utomhus eller motsvarande
Flöde	I utsläppspunkt i recipient får utsläppsmängden, som momentanvärde, vara högst 1/10 av recipientens momentanflöde



## 2.2 Svenskt Vattens publikationer

### 2.2.1 P114

Svenskt Vattens P114 är en publikation med anvisningar för dimensionering och utformning av allmänna vattenledningsnät (Svenskt Vatten 2020). Ur publikationen hämtas främst information om vattenförbrukning i hushåll såväl som för allmän platsmark och brandvattenförsörjning. För ett område där bränder avses släckas med vatten från brandpost ska ledningsnätet även anpassas för detta.

### 2.2.2 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). Huvudbudskapen i P110 är övergripande krav och förutsättningar för samhällenas avvattning i form av riktlinjer för dimensionering och utformning av nya dagvattenledningar, dimensionering och utformning av nya spillvattenledningar samt hur vatten från husgrundsdräneringar ska avledas och tas om hand.

Nya dagvattensystem ska utformas och höjdsättas så att det vid överbelastning av avloppssystemet inte kan uppstå skador på fastigheter. Detta innebär också att höjdsättning av byggnader måste anpassas så att ytligt rinnande dagvatten inte orsakar skada vid till exempel skyfall. Ledningar ska dimensioneras för den så kallade "hjässnivån" (fullt rör) samt för marknivån. Vatten som inte får plats i ledningar kan komma att behöva hanteras ovan mark. I syfte att ta hänsyn till framtida klimatförändringar föreslår Svenskt Vatten att nederbördsintensiteten ska ökas med en klimatkfaktor då beräkning av dagvattenflöden görs.

Nya spillvattensystem ska endast avleda spillvatten från hushåll och övriga verksamheter och det ska ske på sådant sätt att ledningen ej går fylld. Tillskottsvatten ska förhindras från att belasta systemet genom att spillvattenledningar är täta och att felaktiga anslutningar av till exempel dag- eller dräneringsvatten ej förekommer.

## 3 Områdesbeskrivning

Planområdet ligger inte inom verksamhetsområde för dricksvatten, spillvatten och dagvatten idag och bör tas in.

### 3.1 Befintligt område

Planområdet består idag av cirka 4,8 ha åkermark och är relativt flackt med nivåer som varierar mellan +36 och +42 m. Avrinning sker huvudsakligen från öst till väst inom området och sedan rinner dagvatten huvudsakligen mot Gessiebäcken.

### 3.2 Efter exploatering

Syftet med framtagandet av detaljplanen är att möjliggöra för etablering av nya bostäder. Förslag på utseende för planområde framgår av Figur 3- som är ett underlag tillhandahållet av arkitekt (Tyrens, 2023-11-08).

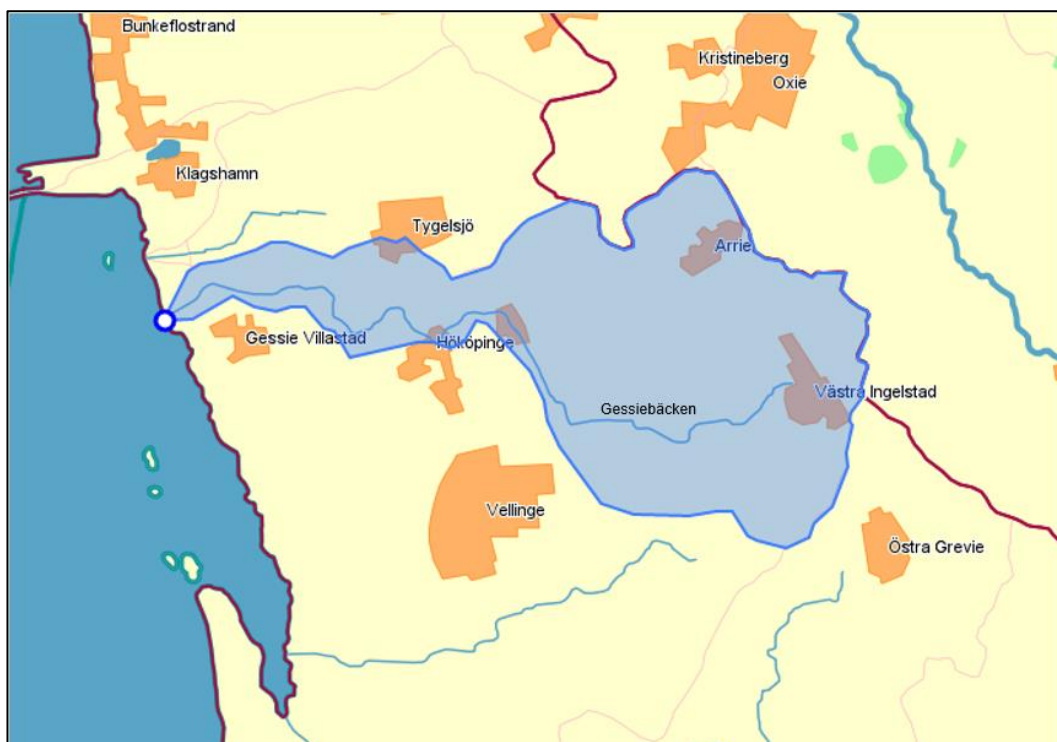


Figur 3-2. Utformning av område enligt planförslag (2023-11-08).

## 4 Landskapsanalys

### 4.1 Avrinningsområden

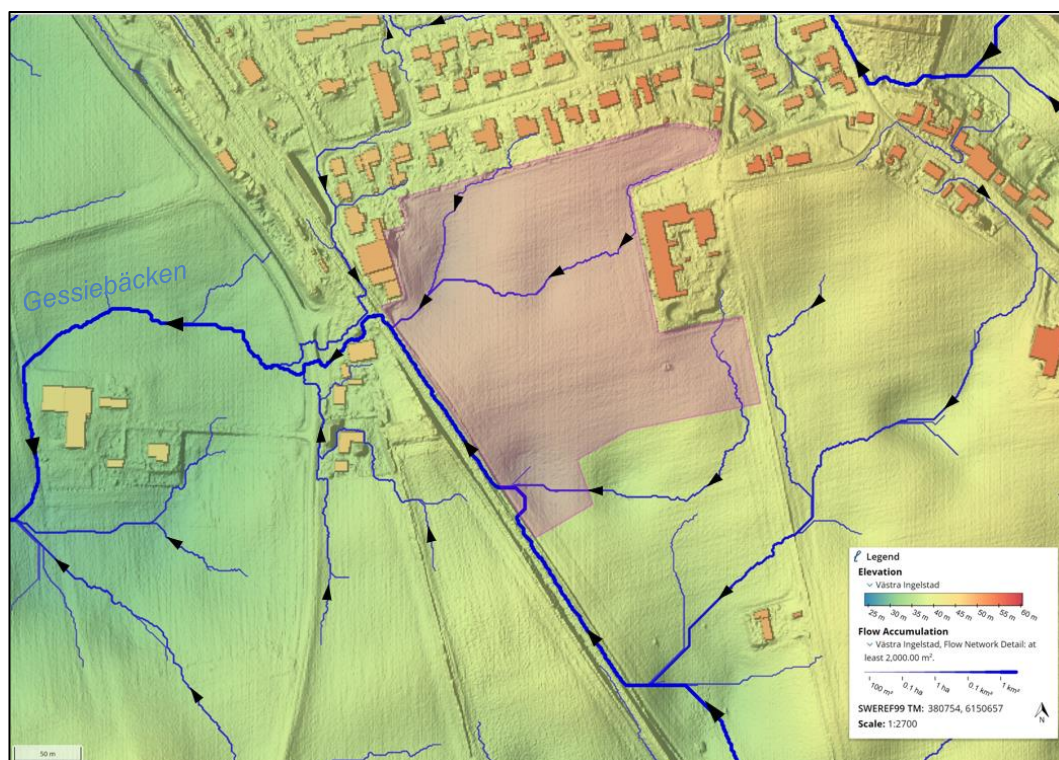
Enligt SMHI:s uppgifter om avrinningsområden så ligger Västra Ingelstad och planområdet inom huvudavrinningsområde "89/90 Mellan Nybroån och Sege å" och delavrinningsområdet "SUBID 56" som har storlek på cirka 37 km<sup>2</sup> (Figur 4-1).



Figur 4-1. Delavrinningsområdet "56", arean är cirka 37 km<sup>2</sup> enligt SMHI. Gessiebacken mynnar i havet (bild hämtat från Vattenweb, 2022).

## 4.2 Flödesvägar

Figur 4-2 visar befintliga avrinningsvägar inom aktuellt planområde. Flödesvägarna möts i princip norr om västra delen av planområdet via järnvägen, för att senare fortsätta genom Gessiebacken.



Figur 4-2 Ytliga befintliga flödesvägar då dagvatten flödar ovan mark (Bild från Scalgo Live, 2022).

### 4.3 Lågpunkter

Ur Figur 4-3 kan utläsas att i planområdet i dagsläget så finns det ett par lågpunkter där vatten i kraftiga regn skulle kunna ansamlas. Dessa lågpunkter betraktas inte som kritiska eller problematiska. Lågpunkterna kan användas för dagvattenfördröjning. Inga instänga områden bedöms således försvåra genomförandet av planförslaget.



Figur 4-3. Vattenansamling i lågpunkter vid kraftiga regn. Ett fiktivt regn på 50 mm belastades i Scalgo Live modellen där ingen typ av infiltration togs i beaktande, det vill säga att färgarna i de lågpunkterna är endast representativa för volymkapacitet.

## 4.4 Geotekniska förutsättningar

### 4.4.1 Grundvatten

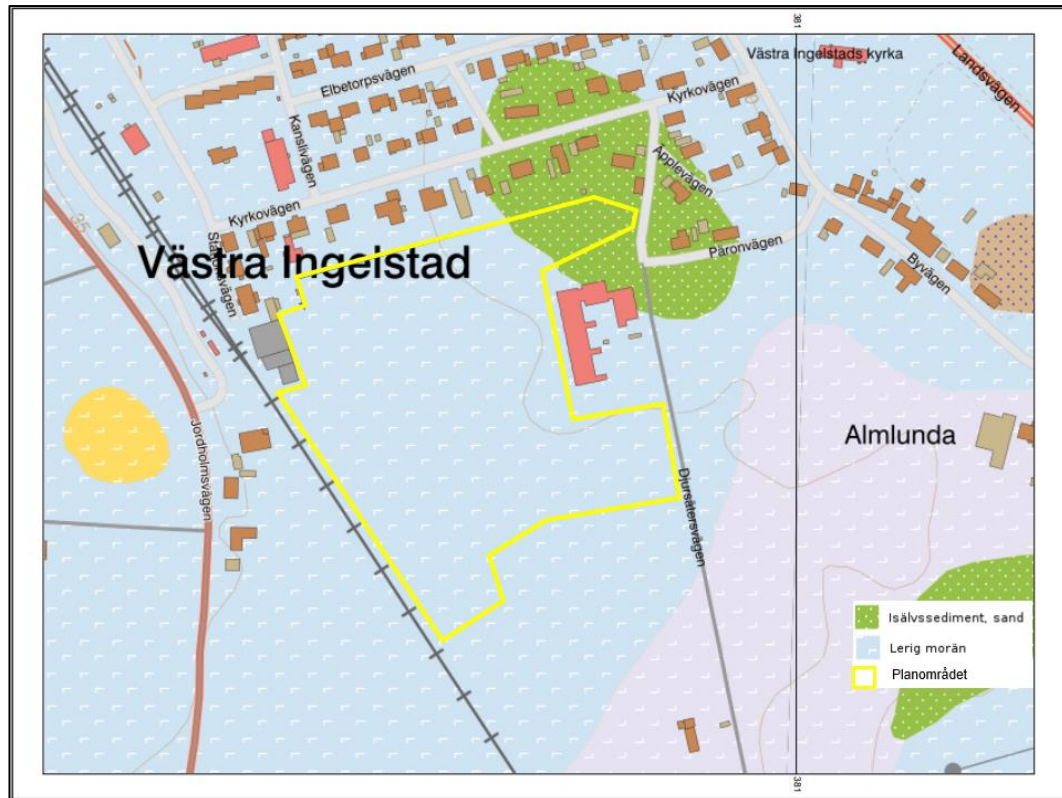
I den geoteknisk undersökning för planområdet (PM, Geoteknik, Breccia Konsult AB, 2022) har resultaten visat att grundvattennivån legat på mellan 0,2 och 1,8 meter under befintlig markyta. Den högsta nivån har observerats i nordväst, nära läget för en framtida dagvattenfördröjningsplats. Dagvattenanläggningar ska utformas så att ingen grundvattensänkning (grundvattensänkning < 0.3 m) erhålls.

Förekommande lermorän är fast och inte sättningbenägen. Sättningsproblematik förväntas inte men påträffad sand och silt bör undersökas i framtida skeden. Likaså bör den ytliga lermoränen provtas i större omfattning i detaljprojekteringskedje för att bestämma dess sammansättning och lämpliga deformationsegenskaper.

### 4.4.2 Geotekniska rekommendationer för Gatemark och VA-ledningar

Gatemark och VA-ledningar bedöms kunna grundläggas på konventionellt vis efter att fyllning och jord innehållande organiskt material schaktats bort. All grundläggning ska ske på torr och frostfri mark samt på fast och ostörd schaktbotten. Grundläggning av hårdgjorda ytor får inte utföras på tjälat material (PM Geoteknik, Breccia AB 2022).

Enligt SGU (Sveriges geologiska undersökning) kartvisaren "Jordarter 1:25000 – 1:1000000" så består marken i planområdet av framför allt lerig morän och isälvssediment, sand i den norra delen (Figur 4-4).



Figur 4-4. Jordartssammansättning inom planområde (SGU).

#### 4.5 Dikningsföretag

Ingen del av planområdets ligger inom båtnadsområdet för dikningsföretag enligt Lantmäteriets vattenarkiv (Figur 4-5).

En Överenskommelse mellan Vellinge kommun och "Dikningsföretaget 5,6 och 11 V. Grevie, nr 6 och 11 Hötofta samt nr 9 Ingelstad", (nedan kallad dikningsföretaget) finns från 2017. För att ansluta ytterligare områden krävs att nytt avtal upprättas. Dikningsföretaget är dimensionerat för 1 l/s och hektar, vilket är flödet som tillåts släppas ut till diket. Eftersom dagvattennätet i Västra Ingelstad mynnar i dikningsföretaget i nordväst, utförs dagvattenberäkningen med ett maximalt utflöde på 1 l/s/ha.



Figur 4-5. Dikningsföretagets sträckning enligt Lantmäteriets vattenarkiv (rött). Planområdet (orange) ligger inte inom båtnadsområden.

Dagvatten som avleds från ett verksamhetsområde definieras enligt miljöbalken som avloppsvatten. Markägare (oftast också ägare till dikningsföretaget) får i perioder acceptera högre naturliga flöden men det betyder inte att de måste acceptera avloppsvatten (dagvatten) som genererats på grund av exploatering och hårdgörande av det som tidigare varit naturmark. Alltså är det upp till fastighetsägare att fördröja dagvatten i den mån det krävs för att inte överstiga tillåtet flöde i dikningsföretaget.

Om kapaciteten i dikningsföretaget inte är tillräcklig kan man ansöka om tillstånd att öka denna genom till exempel breddning av diket. Man kan då få reglerat vid vilka situationer det kan bli tillåtet att avleda mer vatten än vad diket är dimensionerat för. Så länge inget tillstånd finns ansvarar utsläpparen för de skador som uppstår till följd av utsläppen, både på dike och på omgivande mark.

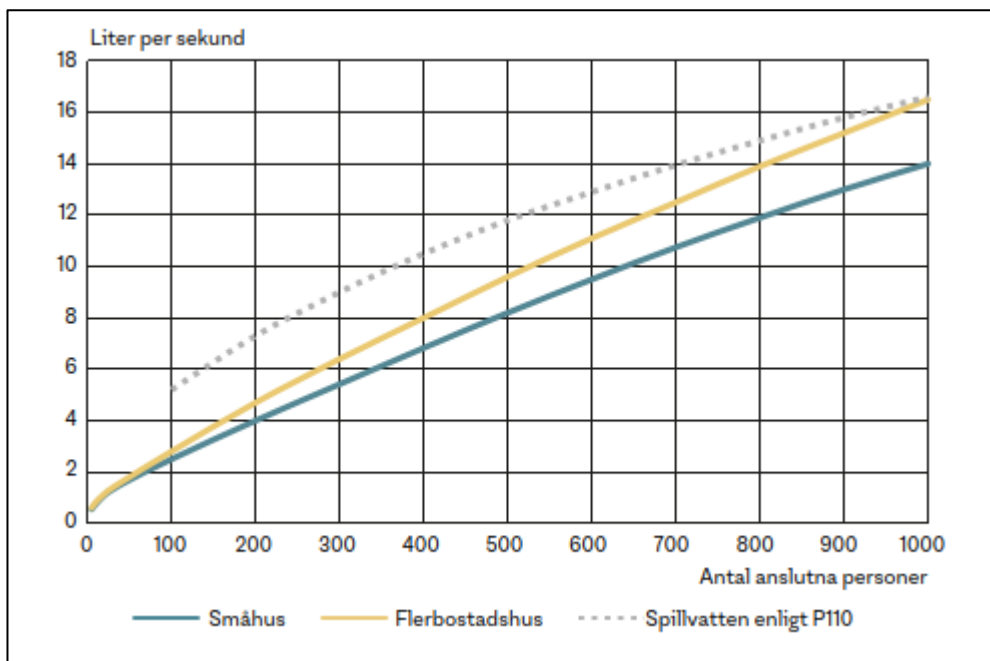
## 5 Dricksvatten

### 5.1 Förväntat vattenbehov

En bedömning av framtida vattenbehov har gjorts, den grundar sig på antagandet att planområdet är ett område där bostäder utan särskilt vattenkrävande verksamhet kan etablera sig.

Eftersom lokala uppgifter saknas rekommenderas för nya områden specifik hushållsförbrukning i intervallet 120-150 liter per person och dygn. Antalet boende per bostad antas 2,5 personer, 60-80 bostäder, det vill säga cirka 200 personer.

För ett sådant område anger Svenskt Vattens P114 (2020) ett vattenbehov enligt "Figur 3.9, Dimensionerande momentanflöde för 20-1000 personer", Figur 5-1.



Figur 5-1. Dimensionerande momentanflöde för 20 – 1000 personer (Svenskt Vatten P114).

För 200 anslutna personer blir dimensionerande flöde 4 l/s. Allmän vattenförbrukning för till exempel vårdinrättningar, skolor och bad- eller fritidsanläggningar bedöms inte förekomma inom planområde, däremot kan tänkas att ett visst behov av vatten för till exempel parkbevattning och gatuspolning kan förekomma. En utredning för behovet av detta bör i så fall göras.

Brandposter inom området föreslås anläggas enligt krav från räddningstjänsten. Exakt placering utreds under detaljprojekteringen.



## 5.2 Kapacitet i befintligt dricksvattennät

För att analysera kapaciteten i dricksvattennätet har en hydraulisk modell som beskriver Vellinges dricksvattennät använts. Modellen färdigställdes av Norconsult (Norconsult, 2022).

Modellen visade att kapaciteten i befintligt dricksvattennät inte räcker till för att försörja det nya området. Med förstärkningar på tre identifierade flaskhalsar som presenteras i utredningen klarar dricksvattennätet att försörja det planerade bostadsområdet (Norconsult, 2022).

För att studera effekter av förstärkande åtgärder på ledningsnätet har en analys gjorts där flaskhalsarna dimensionerats upp till 200 mm ledningar (Tabell 5-2)

Tabell 5-2. Dimensioner på flaskhalsar och förslag på nya dimensioner

Sträcka	Dimension	Ny dimension
1	100 mm	200 mm
2	150 mm	200 mm
3	100 mm	200 mm

Resultaten visar att uppdimensionering av de tre flaskhalsarna leder till att trycket i ledningsnätet blir tillräckligt högt för att försörja den nya exploateringen med dimensionerande flöde på 4 l/s.

Enligt kommunen pågår ett projekt för att stärka kapaciteten till de östra kommundelarna.

## 5.3 Anslutningsförutsättningar och anslutningspunkter

Enligt förslag som presenterades i utredningen (Norconsult, 2022) ansluts området till närmast möjliga anslutningspunkt (Figur 5-3).



Figur 5-3. Möjliga anslutningspunkter för Ekoby, Västra Ingelstad, (bild från Norconsult, 2022).

Nära anslutningspunkten som föreslås i Figur 5-3 finns befintlig vattenledning (och även spillvattenledning) som går till skolan och har servitut. De ledningarna ligger cirka 2-3 m under marken, det bedöms att de kan ligga kvar om kommunen tillåter det.

## 6 Spillvatten

### 6.1 Förväntade flöden

Föregående diagram, Figur 5.1, visar även motsvarande värde för dimensionerande spillvattenflöde enligt Svenskt Vatten P110. Som framgår av kurvorna är momentanflödet för spillvatten något högre än för tappvatten vid få brukare. Detta beror på att normflödet för spillvattenanslutningar är större än för tappställen. Denna skillnad avtar med ökat antal brukare, eftersom sannolikheten för samtidigt uttag i många tappställen är större. För varaktigheter över en timme är tappvattenflödet och spillvattenflödet i stort sett lika. Dimensionerande spillvattenflöde blir ca 7.5 l/s.

### 6.2 Kapacitet i befintligt spillvattennät

VA SYD:s avloppsreningsverk Klagshamnsverket tar emot allt spillvatten från Vellinge kommun. Spillvattnet från Västra Ingelstad leds via självfall- och tryckledningar till Vellinge tätort, leds sedan västerut och når Klagshamnsverket.

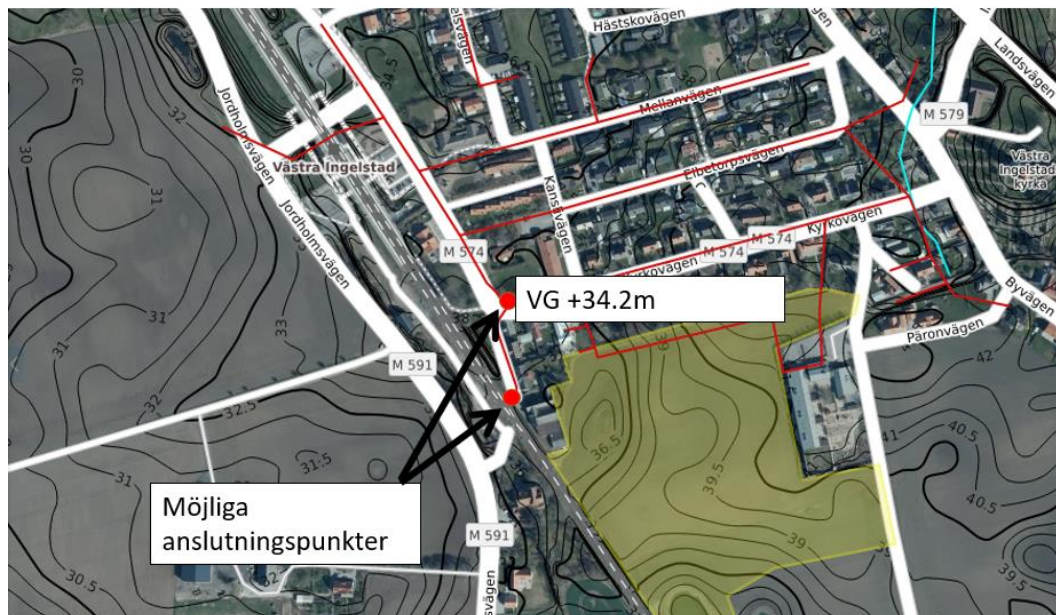
De befintliga dimensionerna på spillvattenledningar ligger generellt på 225 mm (invändig) i Västra Ingelstad. Ledningar som saknar dimension i underlaget från Vellinge kommun har fått samma dimension (225 mm) för de hydrauliska beräkningarna. Vattengångar som saknas i underlaget har interpolerats och en nivå på 5 promilles lutning från närmsta vattengång ansatts.

Längst Stationsvägen finns en beräknad kapacitet på cirka 34 l/s i spillvattennätet. Från beräkningarna kan ledningsnätet anses ha god kapacitet och kommer inte att behöva förstärkas för tillkommande exploatering.

Huruvida beräknade flöden motsvarar verkliga flöden är däremot osäkert då flera antaganden har gjorts om vilka flöden som belastar ledningsnätet samt om dess kapacitet. Antagandena har generellt gjorts överskattade för säkerhetsskäl, men en stor osäkerhet är vilka flöden av tillskottsvatten som läcker in i systemet. Läckande ledningar och brunnar samt felkopplade stuprör kan exempelvis utgöra en stor påverkan på flödet då stora volymer regnvatten snabbt kan leta sig ner och belasta ledningsnätet. För att få mer kunskap om hur stora flöden tillskottsvatten som belastar ledningsnätet och vidare om det påverkar kapaciteten så kan flödesmätningar göras strax uppströms om utloppet vid korsning Spårvägen och Stationsvägen.

### 6.3 Anslutningsförutsättningar och anslutningspunkter

Enligt kapacitetsberäkningen föreslås anslutningspunkt i Stationsvägen (Figur 6-3).



Figur 6-3. Möjliga anslutningspunkter för Ekobyn till spillvattennätet, Västra Ingelstad.

Inom det planerade området finns möjlighet för självfall eftersom den naturliga marknivån lutar åt nordväst (Figur 6-3). Vattengången på ledning i södra delen av Stationsvägen

saknas i underlaget, men vattengången i korsning med Kyrkovägen är känd (+34,2m). Närmsta anslutningsmöjlighet till spillvattennätet ska troligtvis ligga några decimeter över +34,2 m. Vi rekommenderar att se till att de vattengångar som saknas i underlaget mäts in så snart som möjligt. Nya VA-ledningar läggs i gator och ersätter befintliga ledningar.

## 6.4 Släckvatten

I händelse av att brand uppstår inom kvartersmark ansvarar respektive fastighet för sitt eget släckvatten och för hantering lokalt hänvisas till bygglovsprocessen. I händelse av att brand uppstår på allmän platsmark kommer släckvatten, likt dagvatten, att rinna till anläggning för fördröjning och rening. Dessa anläggningar ska förses med möjlighet till avstängning som möjliggör för hantering av släckvatten utan att det läcker till recipient.

## 7 Dagvatten

### 7.1 Beräkningsmetod

För beräkning av de flöden som uppstår inom planområdet har den rationella metoden använts. Vid användning av den rationella metoden beräknas flöden utifrån regnintensitet, områdets storlek samt en avrinningskoefficient som varierar med typ av yta och som baseras på ytans infiltrationsförmåga. Formeln för den rationella metoden är följande:

$$q_{dim} = i \cdot \varphi \cdot A$$

där

$q_{dim}$  = dimensionerande flöde [l/s]

$i$  = regnintensitet [l/(s, ha)]

$\varphi$  = avrinningskoefficient [-]

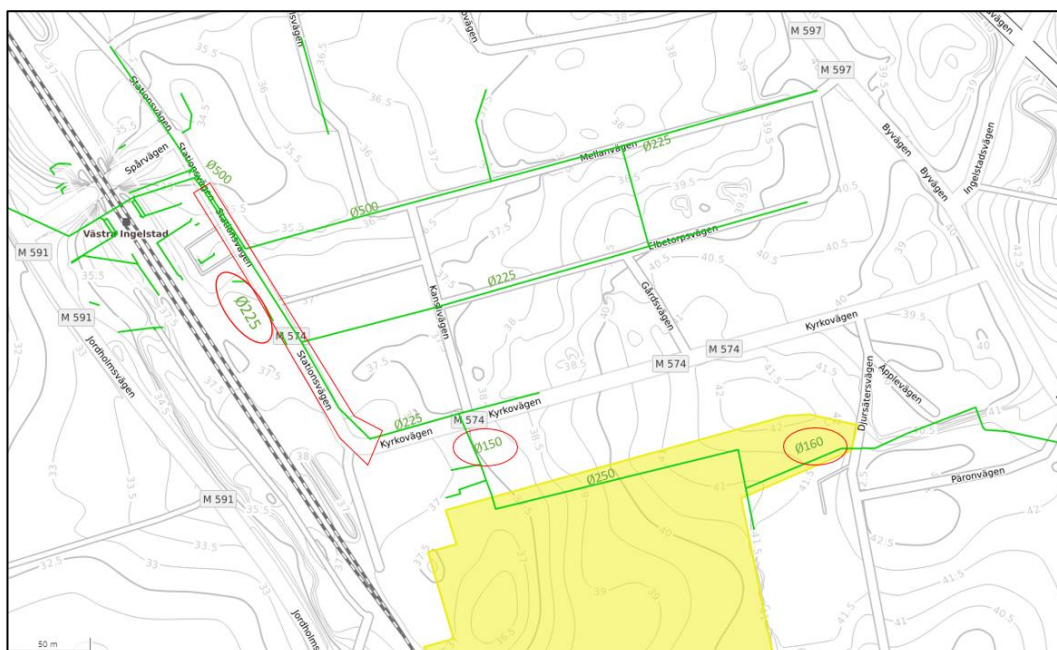
$A$  = area [ha]

Regnintensiteten varierar med återkomsttid och regnvaraktighet och beräknas med hjälp av Dahlströms ekvation. För det aktuella fallet används Dahlströms ekvation (1979) gällande för regnvaraktigheter längre än 24 timmar.

Den dagvattenvolym som uppstår inom planområdet beräknas genom att multiplicera det dimensionerande flödet med regnvaraktigheten. Volymen av det dagvatten som måste fördröjas inom området bestäms av tillåtet utflöde från planområde (1 l/s/ha).

### 7.2 Kapacitet i befintligt dagvattennät

Beräkningar visar att kapacitet i befintligt dagvattennätet är underdimensionerad redan idag. Befintliga dimensioner för ledningar i nätet varierar mellan 150 mm upp till 500 mm innan utloppet. De minsta dimensionerna på befintliga dagvattenledningar befinner sig i närheten av planområdet (Ekoby), vilket är ogynnsamt för att ansluta ett nytt exploateringsområde (Figur 7-2).



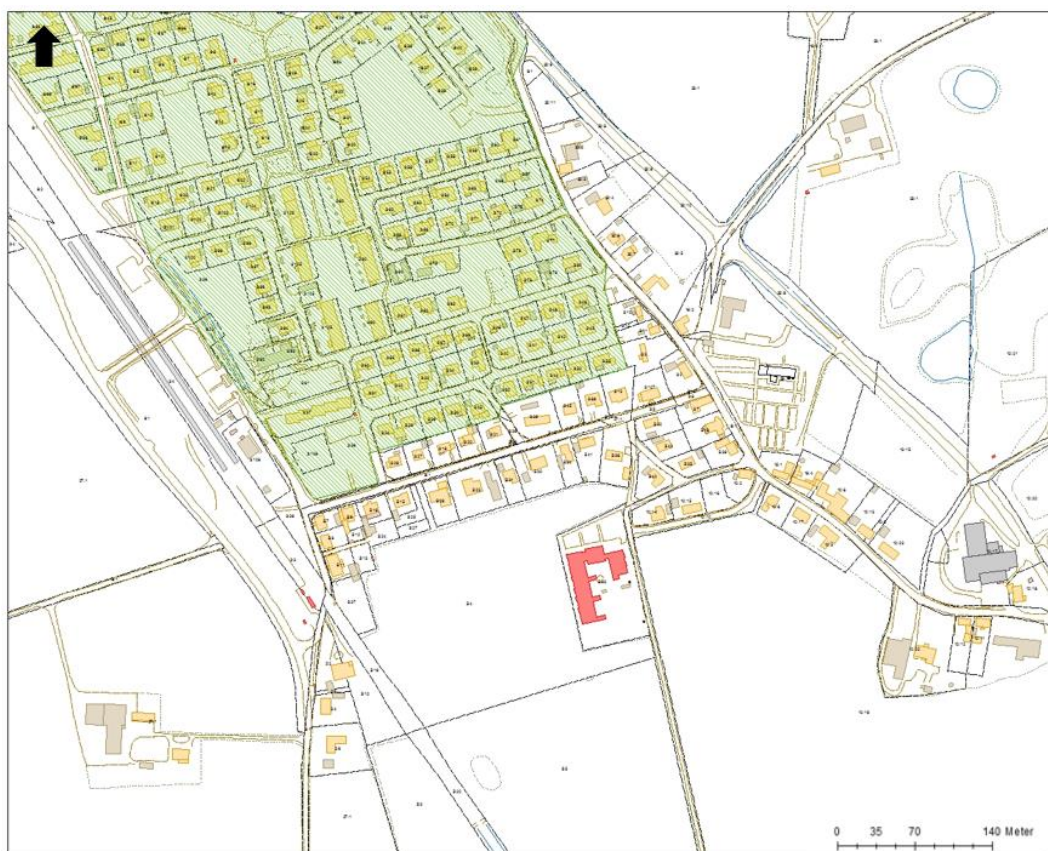
Figur 7-2. Befintliga dagvattenledningar och planområde för Ekoby, Västra Ingelstad. Två inringade (små) dimensioner ligger inom planområdet.

Det är viktigt att huvudledningen i Stationsvägen mellan Kyrkovägen och Spårvägen förstärks för framtida regn, genom att öka dimensionerna från 225 mm till minst 500 mm (Figur 7-2).

Det rekommenderas också att öka dimension på de befintliga dagvattenledningarna i den södra delen av Västra Ingelstad (inom planområdet), till 300 mm invändig hela vägen från Djursättersvägen ner till Kyrkovägen. De nya ledningarna förläggs i planerade gator.

### 7.3 Verksamhetsområde för dagvatten

Verksamhetsområde för dagvatten visas i Figur 7.3. Befintlig bebyggelse i södra delen av byn ligger utanför verksamhetsområde för dagvatten. Ska dessa fastigheter tas in i verksamhetsområde måste ledningars kapacitet utökas.



Figur 7-3. Verksamhetsområde för dagvatten (grön).

#### 7.4 Dimensionerande förutsättningar

Planområdet ligger i nuläget inte inom kommunalt verksamhetsområde men bör tas in. Från Vellinge kommun finns anvisning om att dagvatten ska fördröjas så att maximalt 1 l/s/ha släpps till kommunens ledningar.

I Svenskt Vattens publikation P110 anges att dimensionerande återkomsttid för VA-huvudmans ansvar för trycklinje i marknivå i tät bostadsbebyggelse uppgår till 20 år och för fylld ledning 5 år, därför används de återkomsttiderna vid beräkningar av flödesutjämningsvolym.

För dimensionering av ledningar inom mindre områden anses en regnvaraktighet på 10 minuter vara dimensionerande. För dagvattenberäkningar används en klimatkompenserande faktor på 1,3 för de planerade området.

## 7.5 Markanvändning

Avrinningskoefficienten ( $\phi$ ) är ett mått på den maximala andelen av ett avrinningsområde som kan bidra till avrinningen. Den beror förutom på exploateringsgrad och hårdgörningsgrad även på områdets lutning samt regnintensiteten. Ju större lutning och ju högre intensitet, desto större avrinningskoefficient.

I Tabell 7-5 visas markanvändningen för:

- 1) planområdet i nuläget (åkermark), baserat på Lantmäteriets ortofoto (hämtad från Scalgo Live, 2021-11-18).
- 2) planerad markanvändning efter exploatering utifrån det underlag som presenterats av arkitekt (Figur 3-2)

Tabell 7-5. Markanvändning inom planområde före och efter exploatering.

Yta	$\phi$	Area före exp. [%]	Area efter exp. [%]
Tak	0,9	-	13
Asfalt	0,8	-	18
Gårdar/övriga ytor	0,45	-	55
Gröna ytor/magasin	0,1	100	14
Sammanvägd $\phi$		0,1	0,52
Total yta [ha]		4,86	4,86
Total reducerad yta [ha]		0,486	2,53

## 7.6 Dagvattenflöden

Beräkning av dimensionerande flöden vid olika återkomsttider presenteras nedan i Tabell 7-6. Dimensionerande återkomsttid vid fylld ledning, och således dimensionerande flöde för ledningar inom planområde, är enligt Svenskt Vattens P110 5 år.

Flödesutjämningsvolymen ska dimensioneras för ett 20-årsregn medan flödena för ett 100-årsregn motsvarar de förväntade flöden som uppstår vid skyfall.

Tabell 7-6. Dimensionerande dagvattenflöden för olika återkomsttider och klimafaktor (Kf).

Återkomsttid [år]	Flöde [l/s]	
	Innan exp. Kf=1	Efter exp. Kf=1,3
5	65	572
20	107	934
100	203	1777

Vid så kallat skyfall, regn med återkomsttid 100 år eller mer, förväntas inte dagvattensystemet kunna hantera de stora regnmängder som bildas och för flöden likt dessa används gatorna som rinnvägar planeras där vattnet kan ta sig fram utan att riskera att orsaka skada på byggnader eller översvämningar på olämpliga platser.

## 7.7 Erforderlig fördröjningsvolym

Erforderlig fördröjningsvolym beräknas med hänsyn till regn med den dimensionerande återkomsttid som VA-huvudman enligt P110 är ansvarig att hantera, i detta fall 20 år. Fördröjningsbehovet har vidare beräknats med avseende på det tillåtna utflödet från planområde, det vill säga 1 l/s/ha. Erforderlig fördröjningsvolym bestäms som den största möjliga volym som uppstår för regn med olika varaktighet. Resultatet för olika återkomsttider presenteras i Tabell 7-7.

Tabell 7-7. Erforderlig fördröjningsvolym i m<sup>3</sup> vid regn med olika återkomsttider (år) och utflöde 1 (l/s/ha)

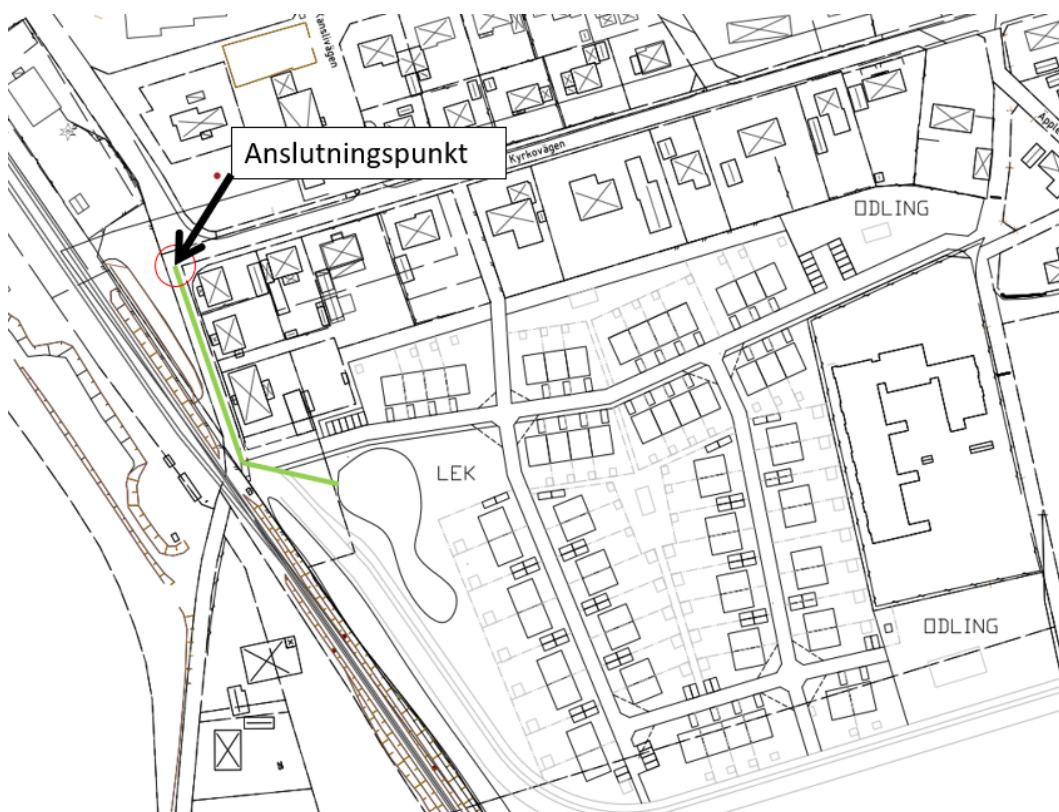
Återkomsttid [år]	Innan exp. (m <sup>3</sup> )	Efter exp. (m <sup>3</sup> )
5	59	1099
10	82	1526
20	114	<b>2170</b>
30	143	2675
100	284	5272

Enligt resultatet blir erforderlig fördröjningsvolym för ett 20-årsregn cirka 2200 m<sup>3</sup>. Tillgängliga ytor finns i den nordvästra hörnan och i södra delen av planområdet för dagvattenmagasin, enligt höjdsättningsförslag (Figur 9-2).



## 7.8 Anslutningsförutsättningar och anslutningspunkter

Anslutningspunkt till dagvattennätet föreslås vid korsning Stationsvägen och Kyrkovägen (Figur 7-8). Möjlighet för självfall finns på grund av den naturliga marknivån, vattengången i korsningen ligger på cirka +34 m och anslutning sker från dammen i norr.



Figur 7-8. Förslag på anslutningspunkt till dagvattennätet, Västra Ingelstad.

## 8 Föroreningsanalys

Beräkning av föroreningsbelastning har utförts med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v20.2.2). Modellen är ett planeringsverktyg där översiktliga beräkningar av flöden och koncentrationer av olika föroreningar kan utföras. Nödvändiga indata består i modellen av nederbördsdata samt det aktuella områdets area och markanvändning. Till beräkningarna nyttjar modellen vetenskapligt granskade schablonhalter av föroreningar baserade på flödesproportionell provtagning.

Då beräkningen utförs med schablonhalter av varierande kvalitet och säkerhet ska föroreningsberäkningarna främst ses som en riktlinje för hur den situation kan se ut som kan komma att uppstå i området. Trots att många av värdena både före och efter exploatering understiger riktvärdena så kommer föroreningshalterna för vissa specifika ytor (till exempel trafikerad asfaltväg, infarter och parkeringsytor) att vara högre och

därför behöver dagvattnet främst från dessa ytor renas. Koncentrationerna och mängderna kan variera i beroende på vilken typ av verksamhet som bedrivs.

I följande Tabell 8-1 redovisas troliga föroreningskoncentrationer innan samt efter exploatering. Anläggningar som använts i modellen var 2 öppna magasin på cirka 2200 m<sup>3</sup>.

Tabell 8-1. Föroreningsanalys för planområde som har Gessiebäcken som recipient.

Ämne/Parameter	Riktvärde i utsläppspunkt	Innan exp.	Efter exp. utan magasin	Efter exp. med 2 öppna magasin
Arsenik (As)	15 µg/l	2,7	2,8	1,1
Krom (Cr)	15 µg/l	2,3	5,0	0,58
Kadmium (Cd)	0,4 µg/l	0,69	0,31	0,073
Bly (Pb)	14 µg/l	8,3	4,9	0,76
Koppar (Cu)	10 µg/l	12	13	3,2
Zink (Zn)	30 µg/l	53	34	4,7
Nickel (Ni)	40 µg/l	1,5	2,5	0,65
Kvicksilver (Hg)	0,05 µg/l	0,006	0,018	0,006
PCB (28)	0,014 µg/l	0,015	0,019	0,00095
TBT	0,001 µg/l	0,0017	0,0018	0,00044
Oljeindex	1 000 µg/l	180	270	14
Benso(a)pyren	0,05 µg/l	0,0069	0,012	0,00061
Totalfosfor	50 µg/l	140	110	24
Totalkväve	1 250 µg/l	3800	1300	710
TOC	12 000 µg/l	9900	9500	9500
Suspenderat material	25 000 µg/l	72000	22000	4500

Inga värden överstiger de riktvärden i utsläppspunkt till recipient som tagits fram av Göteborgs Stads miljöförvaltning (2013). Presenterade ämnen utgörs av de ämnen som är vanligt förekommande i dagvatten samt de som är prioriterade ämnen för bedömning av MKN. MKN påverkas inte negativt av exploateringen.

## 9 Skyfallsanalys

En förenklad skyfallsanalys i SCALGO Live visar var vatten vid extrema regn kommer att bli stående samt vilka ungefärliga nivåer det kommer att uppgå till. För analysen görs vissa antaganden:

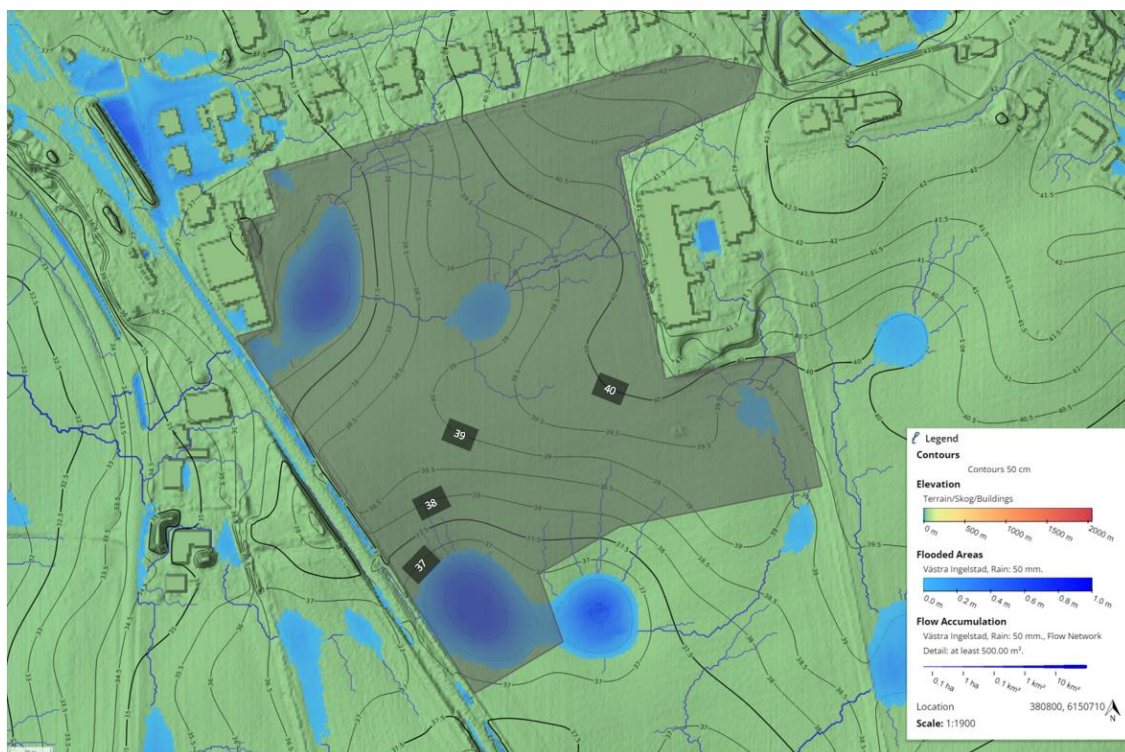
- Analysen begränsas till projektområdets gränser, inget vatten kommer in eller tar sig ut genom projektområdesgränsen.
- Inget vatten infiltrerar i mark. Den överskottsvolym av dagvatten som bildas vid ett 100-årsregn, jämfört med den volym som magasin rymmer, utgör översvämningens volym som hamnar ovan mark.
- Uppskattad översvämningssituation uppstår då ledningssystem och flödesutjämningsmagasin är fulla.
- Analysen baseras på befintliga höjdförhållanden.

### 9.1 Scalgo Live

Analysen genomfördes med verktyget SCALGO Live som är ett GIS-baserat beräkningsverktyg som bygger på analys av terrängdata. Modellen beräknar hur vatten inställer sig i lågpunkter i terrängen när terrängen belastas med en viss volym vatten. Om tillräckligt mycket vatten rinner till en lågpunkt för att den ska fyllas upp kommer vatten att kunna rinna vidare till nästa lågpunkt. Om den vattenvolym som belastar terrängen inte är tillräcklig för fylla upp lågpunkten kommer inget vatten att rinna vidare från lågpunkten.

SCALGO Live är ett statiskt (tidsberoende) beräkningsverktyg. När modellen belastas med en viss volym vatten kommer denna volym omedelbart inställa sig i terrängens lågpunkter. Modellen tar inte hänsyn till det hydrodynamiska förloppet från att regnet faller på marken tills dess att vattnet når en lågpunkt. Detta innebär att modellen inte kan identifiera effekter av tröghet i systemet.

För att en kartering med SCALGO Live ska ge en rättvisande beskrivning av vilka områden som kan översvämmas vid ett skyfall behöver modellen belastas med en nettonederbörd. Nettonederbörd är den volym vatten som finns kvar när avdrag har gjorts för markens infiltrerande förmåga och ledningsnätets avledande kapacitet. Alla delar av modellen belastas med samma regnvolym, vilket innebär att ett generellt avdrag måste göras för hela modellområdet. Modellen belastas i föreliggande utredning med en nettoregnvolym på 50 mm, som motsvarar ett regn med en återkomsttid på 100 år med avdrag för ledningsnät och infiltration. I Figur 9-1 visas var översvämning sker baserat på befintliga höjder inom planområdet.



Figur 9-1. Översvämningskartering vid ett klimatkompenserat 100-årsregn (50 mm nettoregn i SCALGO) samt utbredning av lågpunkter.

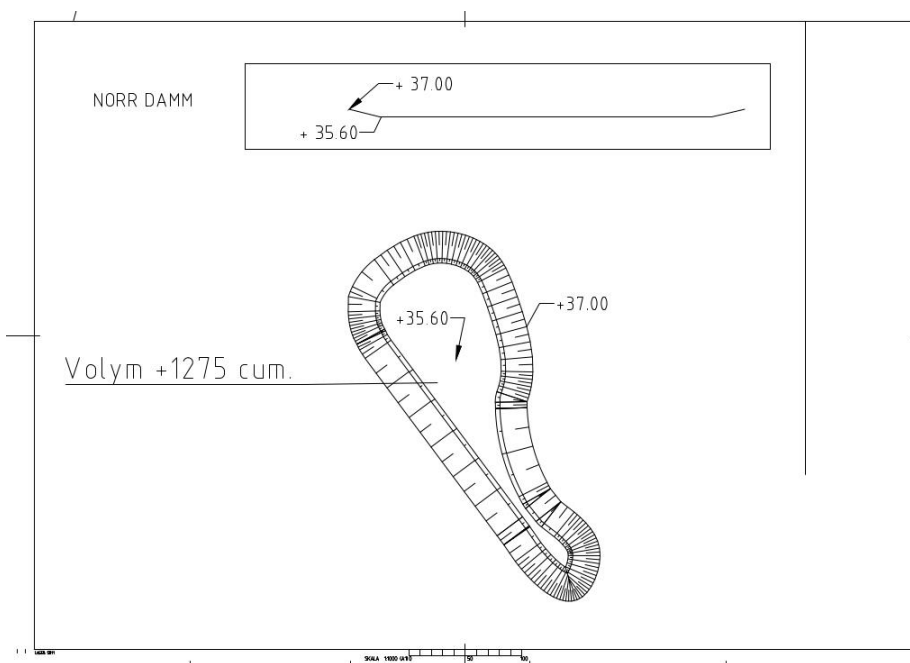
## 10 Principiell höjdsättning och sekundära avrinningsvägar

En korrekt höjdsättning av planområdet är en förutsättning för att minimera risken för att skador på bebyggelse ska uppstå vid händelse av kraftiga regn. I Figur 9-1 kan man se att planområdet skulle kunna vara utsatt för risker om inte höjdsättningen beaktar en marknivå högre än till exempel +37 m.

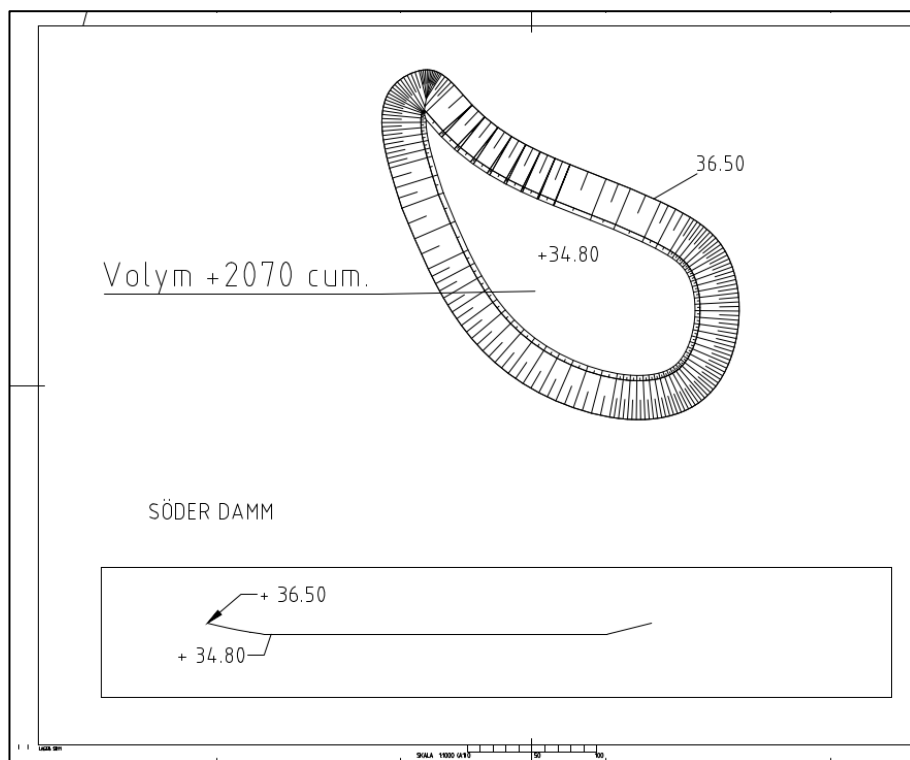
I Figur 10-1 föreslås en höjdsättning för det planerade exploateringsområde. Sekundära avrinningsvägarna säkerställs och vattnet inom området kan ställa sig på platser i den västra delen av planområdet, både norr och söder där det orsakar minst skada vid extrema nederbördshändelser. Förslag på 2 magasin (täta dammar) för dagvattenfördröjning presenteras i Figur 10-1 samt höjder på den högsta vattenyta (HVY) och normal vattenyta (NVY) med permanent vattenspiegel. Marken vid byggnader bör ligga minst 0.2 m över intilliggande gata.



Figur 10-1. Förslag på höjsättning för avvattning i Västra Ingelstad 5:4 och 5:5. De gröna pilarna visar avrinningsriktningar. Höjder på marken, högsta och normal vattenyta samt fördröjningsvolymerna för dagvattenmagasinen visas också.



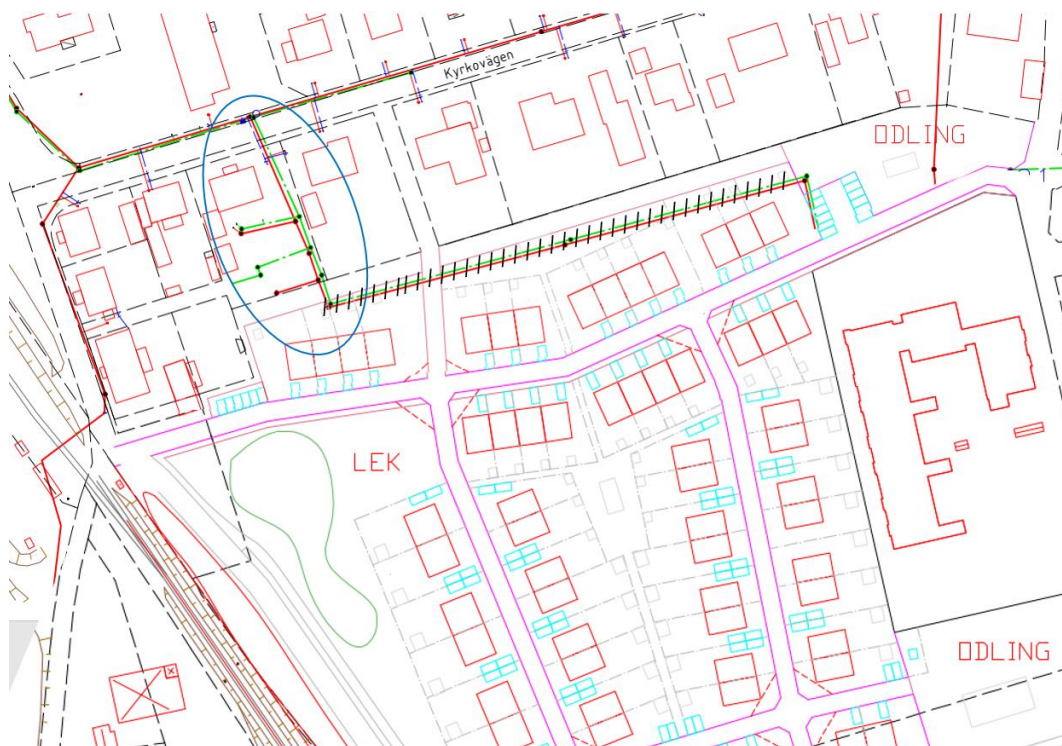
Figur 10-2. Plan och profil för damm i norr (slänt 1:4, botten tät och med permanent vattenspiegel), det kan finnas utrymme för ytterligare cirka 275 m<sup>3</sup> enligt befintlig markmodell.



Figur 10-3. Plan och profil för damm i söder (slänt 1:4, botten tät och med permanent vattenspegel). I detta magasin finns plats för ytterligare cirka 870 m<sup>3</sup>.

## 11 Omläggning befintliga VA-ledningar

Befintliga ledningar både för spill- och dagvatten norr om planområde behöver flyttas eller läggas om (Figur 11.1). Exakta platser för de nya VA-ledningar bestäms senare i detaljprojekteringen. Dimension på dessa rekommenderas till minst S225 och D300.



Figur 11-1. Befintliga spill- och dagvattenledningar norr om planområdet läggs om. Inom den blåa cirkeln visas befintliga ledningar som bör utredas och som möjligtvis kan ligga kvar.

## 12 Slutsats

För att fördröja dagvatten föreslås ett magasin i nordvästra delen och ett i sydvästra delen av planområdet (Figur 10-2 och Figur 10-3). Totalt krävs en fördröjningsvolym på ca. 2200 m<sup>3</sup>. För att komplettera dagvattenmagasin är det möjligt att anlägga t.ex. svackdiken och raingardens inom området och även utöka fördröjningsvolymen i båda dammar.

Vid skyfall ska vattnet från planområdet (inklusive gräsytor), kunna ledas på gator och grönstråk enligt förslaget på höjdsättningen (Figur 9-2) och kunna styras så att hus nedströms planområdet inte skadas. Inom planområdet behöver höjdsättningen anpassas så att vattnet vid extremregn leds bort från byggnaderna och fördröjs i dagvattenmagasinen i nordvästra och sydvästra delen av planområdet. För att inte vatten ska skada byggnaderna rekommenderas att marken vid dessa anläggs minst 0,2 meter högre än angränsande gator.