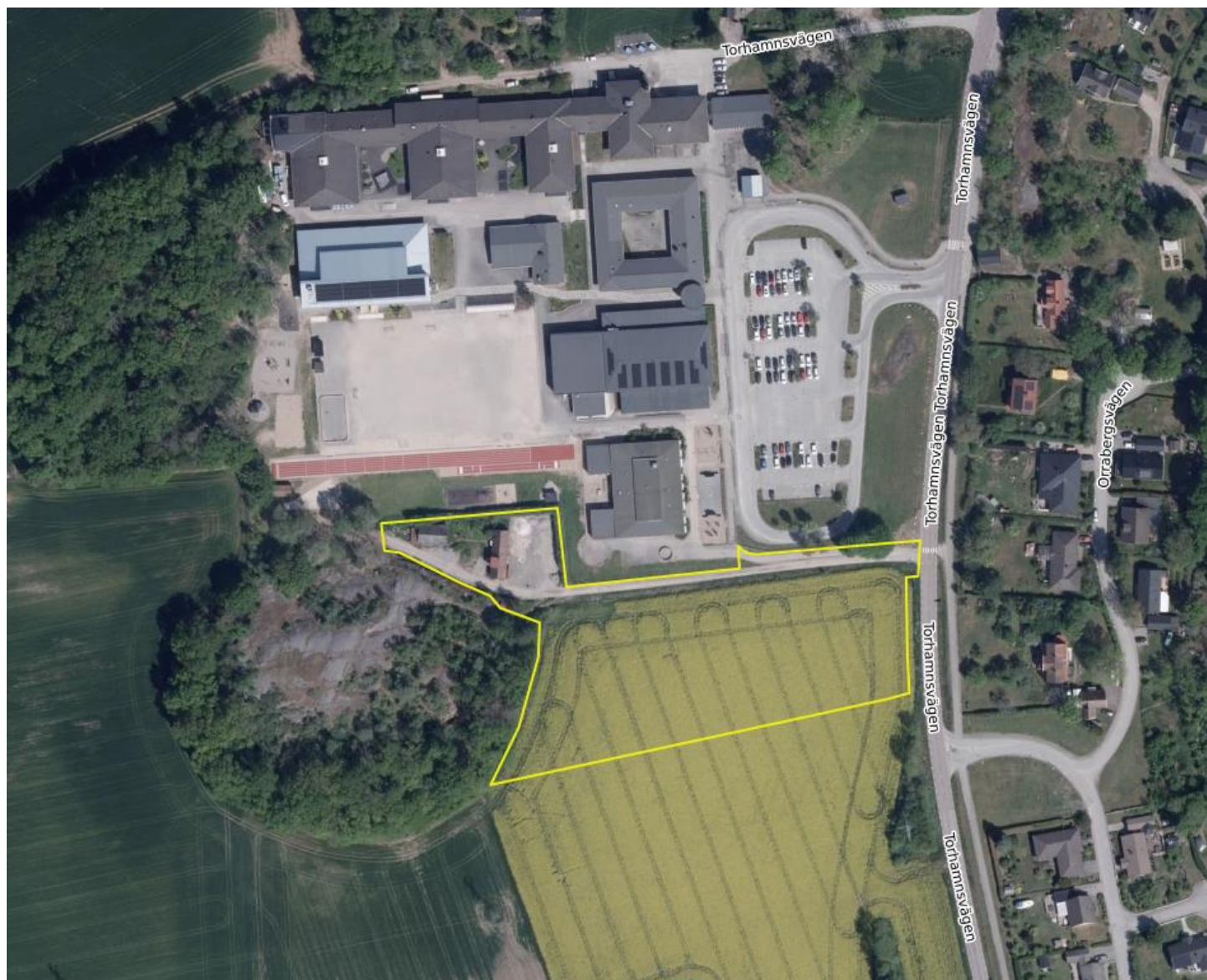


Karlskrona kommun

## ► Dagvattenutredning Hammarby 2:35

Uppdragsnr.: 109 41 94 Version: 1 Datum: 2025-05-23



**Uppdragsgivare:** Karlskrona kommun  
**Uppdragsgivarens kontaktperson:** Hanna Olsson  
**Konsult:** Norconsult Sverige AB, Skeppsbron 9, 392 31 Kalmar  
**Uppdragsledare:** Didrik Almqvist och Linnea Larsson  
**Teknikansvarig:** Linnea Larsson  
**Handläggare:** Naja Sköldén

| Version | Datum      | Beskrivning         | Upprättat | Granskat | Godkänt     |
|---------|------------|---------------------|-----------|----------|-------------|
| 1       | 2025-04-25 | Granskningshandling | N. S      | D. A     | D. A & L. L |
| 2       | 2025-05-14 | Färdig handling     | N. S      | L.L      | D. A & L. L |
| 3       | 2025-05-23 | Färdig handling     | N. S      | L.L      | D. A & L. L |
|         |            |                     |           |          |             |

Detta dokument är framtaget av Norconsult som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

## ► Sammanfattning

På uppdrag av Karlskrona kommun har en dagvattenutredning för ny detaljplan för Hammarby 2:35 m.fl upprättats. Syftet med utredningen är att föreslå en hållbar dagvattenlösning för området, bedöma den planerade exploaterings påverkan på möjligheten att uppnå MKN för recipienten samt översiktligt utreda riskerna vid skyfall efter exploatering.

Planområdet, som är ca 1,2 ha stort, är beläget i västra delen av Jämjö, strax söder om Jändelskolan. I dagsläget består stora delar av planområdet av åkermark. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för nybyggnation av förskola.

Då planområdet i dagsläget utgörs av åkermark finns ingen anordnad dagvattenhantering via ledningsnät. I området finns dock diken som avleder vatten till recipient samt till Trafikverkets dike i öster. Infiltrationsmöjligheterna bedöms som goda.

Aktuellt planområde klassas som gles bostadsbebyggelse, varför flödesberäkningar i denna utredning utförs för regntillfällen med en återkomsttid på 10 år enligt P110. Vid beräkning av erforderliga fördröjningsvolymerna har antagande gjorts om att fördröjning ska utföras så att utflödet från området vid ett 10-årsregn efter exploatering motsvarar befintligt 10-årsflöde enligt instruktioner från VA-avdelningen.

För att underlätta analys av påverkan vid en framtida exploatering av detaljplaneområdet har den framtida föreslagna detaljplanen delats in i tre delområden som benämns A-C.

En hållbar dagvattenhantering bedöms kunna uppnås efter exploatering med föreslagna dagvattenåtgärder i form av svackdiken, makadamdiken samt lekotop. Med föreslagna fördröjningsåtgärder kan ett 10-årsregn fördröjas inom planområdet i enlighet med dimensioneringskrav enligt Svenskt Vattens publikation P110 (2016).

Den sammantagna bedömningen efter föroreningsberäkningar i verktyget StormTac är att möjligheterna att följa miljökvalitetsnormerna för Åbyån inte bedöms påverkas negativt om planförslaget inklusive föreslagna dagvattenlösningar genomförs. Detta då förslaget dagvattensystem ger god rening och flertalet framtida föroreningsmängder och föroreningshalter beräknas minska jämfört med befintliga mängder och halter. Planområdet är dessutom förhållandevis litet då det utgör 0,072 % i förhållande till recipientens hela avrinningsområde. Det förekommer inte heller några onormalt höga halter i dagvattnet. Därmed bedöms det inte bli någon otillåten försämring av statusen i recipienten.

Vid exploatering av åkermark är det svårt att rena ner till befintliga halter. De dagvattenlösningar som föreslås bedöms vara rimliga sett till kostnader och miljönytta. Ytterligare åtgärder för rening och fördröjning bedöms bli oproportionerligt dyra i förhållande till den beräknade miljönyttan. I tillägg till detta är infiltrationsmöjligheten så pass god inom planområdet samt volymerna så pass små att en fullständig infiltration av dagvattnet anses vara möjlig och därmed kommer planområdet inte bidra med några föroreningar till recipienten. Sannolikheten att föroreningar skulle nå ner till grundvattenrecipienten bedöms som mycket låg.

För dagvatten- och skyfallshantering är en genomtänkt höjdsättning vid utbyggnad inom planområdet av vikt. Området bör höjdsättas och utformas på ett sådant sätt att marköversvämning vid 100-årsregn inte skadar byggnader. Med implementering av föreslagna åtgärder för skyfall samt bevarande alternativt omlodande av rinnvägar bedömer utredningen att den planerade exploateringen inte kommer förvärra situationen nedströms.

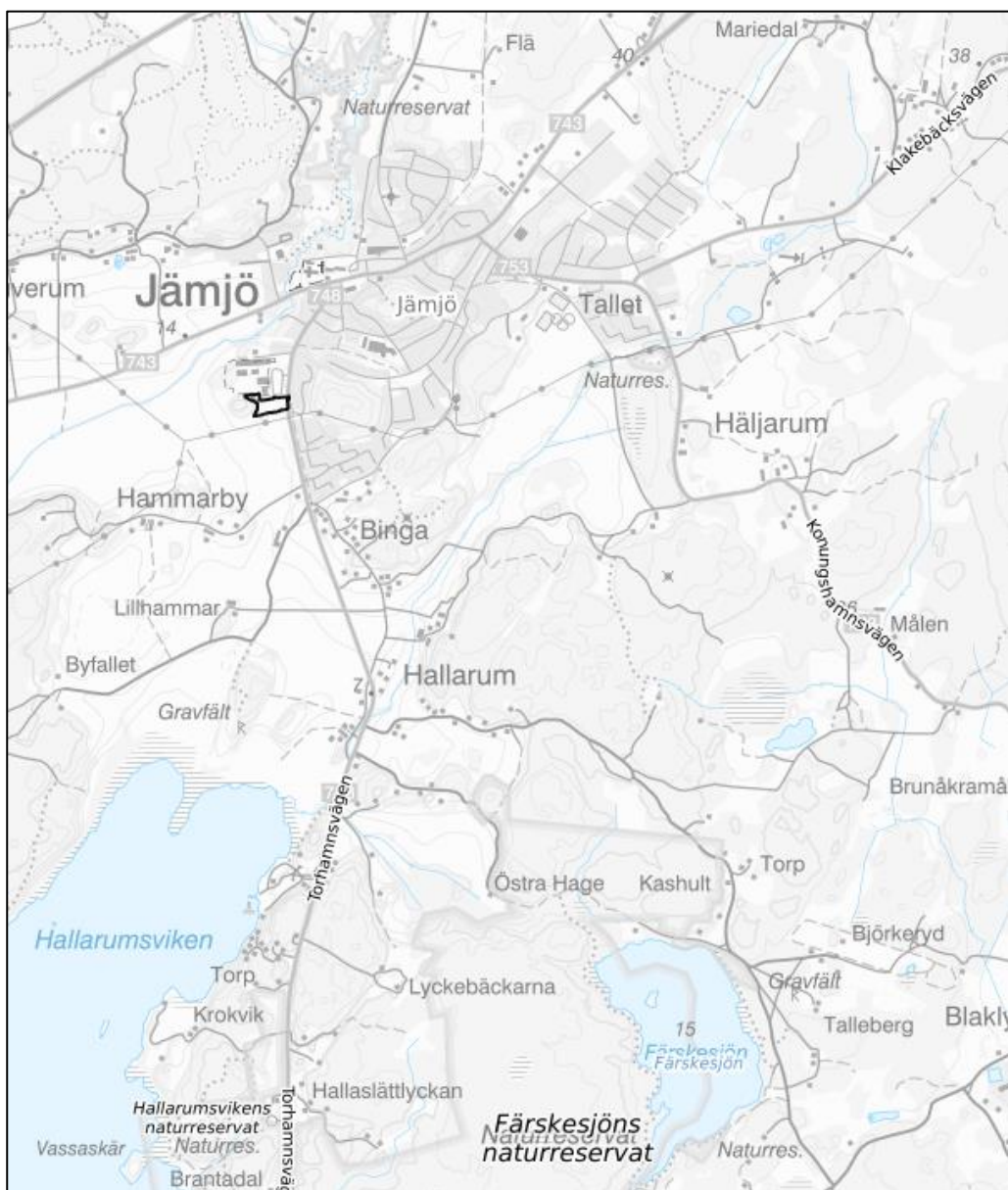
## ► Innehåll

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inledning</b>   | <b>5</b>  |
| 1.1      | Planerad exploatering  | 6         |
| <b>2</b> | <b>Förutsättningar</b>                                       | <b>7</b>  |
| 2.1      | Recipient  | 7         |
| 2.1.1    | WA37048885 Åbyån   | 7         |
| 2.1.2    | WA77152330 Åbyån-Hallarumsviken                              | 8         |
| 2.2      | Skyddsvärda intressen  | 8         |
| 2.3      | Geologi  | 8         |
| 2.4      | Topologi   | 11        |
| 2.5      | Lågpunkter och instängda områden                             | 11        |
| 2.6      | Befintlig dagvattenhantering                                 | 13        |
| <b>3</b> | <b>Beräkning av dagvattenflöden och fördröjningsvolym</b>    | <b>14</b> |
| 3.1      | Dimensioneringsförutsättningar                               | 14        |
| 3.2      | Delavrinningsområden   | 14        |
| 3.3      | Markanvändning   | 15        |
| 3.4      | Dagvattenflöden  | 15        |
| 3.5      | Erforderlig fördröjningsvolym                                | 16        |
| <b>4</b> | <b>Föroreningsberäkningar</b>                                | <b>17</b> |
| 4.1      | Metodik och antaganden                                       | 17        |
| 4.2      | Beräknade föroreningshalter                                  | 17        |
| 4.2.1    | Tröskelvärden för grundvatten                                | 18        |
| 4.3      | Beräknade föroreningsmängder                                 | 19        |
| 4.4      | Sammanvägd bedömning   | 19        |
| <b>5</b> | <b>Föreslaget dagvattensystem</b>                            | <b>21</b> |
| 5.1      | Delområde A  | 21        |
| 5.2      | Delområde B  | 21        |
| 5.3      | Delområde C  | 21        |
| <b>6</b> | <b>Höjdsättning och avrinningsvägar vid extrem nederbörd</b> | <b>23</b> |
| <b>7</b> | <b>Slutsats</b>  | <b>24</b> |

# 1 Inledning

På uppdrag av Karlskrona kommun har en dagvattenutredning för ny detaljplan för Hammarby 2:35 m.fl upprättats. Uppdraget omfattar beräkning av dagvattenflöden och fördröjningsvolym. Utredningen syftar till att ge förslag på utformning och placering av fördröjningsvolym för att uppnå en hållbar dagvattenhantering. Vidare ska den planerade exploaterings påverkan på möjligheten att uppnå MKN för recipienten bedömas. Syftet med utredningen är även att undersöka och översiktligt utreda riskerna vid skyfall efter exploatering.

Planområdet är beläget i västra delen av Jämjö, strax söder om Jändelskolan, se Figur 1. Planområdet angränsar till bostäder, befintlig skola samt åkermark. Planområdet är ca 1,2 ha stort.



Figur 1 Planområdets läge markerat i svart. Karta från Scalgo Live.

## 1.1 Planerad exploatering

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för nybyggnation av förskola. En tidig skiss har tagits fram av kommunens planavdelning. Se Figur 2.



Figur 2 Tidig skiss över planområdet framtagen av kommunens planavdelning, mottagen 2025-05-23.

## 2 Förutsättningar

### 2.1 Recipient

År 2000 införde Europaparlamentet ramdirektivet för vatten (2000/60/EC), även kallat Vattendirektivet, med målsättningen att uppnå vattenkvalitet av god status inom hela EU. För att uppnå god vattenstatus sätts kvalitetsmål i form av så kallade miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomster.

I Sverige har Vattenmyndigheterna, Länsstyrelserna samt Havs- och vattenmyndigheten utarbetat MKN för de vattenförekomster som är definierade inom vattenförvaltningsarbetet. MKN uttrycker den ekologiska och kemiska kvalitet som ska ha uppnåtts vid en viss tidpunkt. Den tidigare målsättningen var att alla definierade vattenförekomster skulle ha uppnått en god kemisk och ekologisk status år 2015. Detta har dock inte uppfyllts, varvid ytterligare åtgärder behövs i det fortsatta arbetet. Arbetet med vattenförvaltningen drivs i förvaltningscykler om sex år, vilket bland annat innebär att en ny statusklassning genomförs var sjätte år. Den senaste avslutades år 2021 och nästkommande sträcker sig därmed fram till år 2027.

Planområdet tillhör avrinningsområdet för ytvatten (VARO) *WA37048885, Åbyån* samt grundvattenförekomsten *WA77152330, Åbyån-Hallarumsviken* se Figur 3.



Figur 3 Recipienten Åbyån markerad med cyanblå, grundvattenförekomsten i rosa, planområdets ungefärliga placering är markerad med svart cirkel (VISS, 2025).

#### 2.1.1 WA37048885 Åbyån

Åbyån (*Hammarbyån*) är ett naturligt vattendrag på 21 kilometer som är en del av huvudavrinningsområdet *Kustområde-SE79080*. Den sammanvägda ekologiska statusen är i VISS (Vatteninformationssystem Sverige) klassad som *måttlig* baserat på klassning av kiselalger och näringsämnen. Vattenförekomsten bedöms ha betydande påverkan av övergödning. Den kemiska statusen *uppnår ej god*, vilket härleds till förekomst av bromerade difenyletrar (PBDE) samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. Vad gäller kvicksilver och PBDE är det en situation som delas med samtliga vattenförekomster i Sverige.

Det finns ett antal påverkanskällor utpekade i avrinningsområdet, alltså tänkbara källor till miljöproblemen. En punktkälla som pekas ut med betydande påverkan är reningsverk, Ramdala reningsverk. Utsläpp från reningsverket kan utgöra betydande påverkan på statusen för vissa prioriterade ämnen eller särskilt

förorenande ämnen. Diffusa källor som anges är urban markanvändning, jordbruk, transport och infrastruktur, enskilda avlopp, atmosfärisk deposition och förändring av morfologiskt tillstånd - annat.

Aktuell statusklassning sammanfattas nedan i Tabell 1.

Tabell 1 Statusklassning för vattenförekomst Åbyån (Länsstyrelsen, 2025).

| Statusklassning    | Status        | Miljö kvalitetsnorm (MKN)  |
|--------------------|---------------|----------------------------|
| Ekologisk status   | Måttlig       | God ekologisk status 2033  |
| Kemisk status      | Uppnår ej god | God kemisk ytvattenstatus* |
| Tillkomst/härkomst | Naturlig      |                            |

\*Mindre stränga krav för bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar samt tidsfrist till 2027 avseende kvicksilver och kvicksilverföreningar.

### 2.1.2 WA77152330 Åbyån-Hallarumsviken

Åbyån-Hallarumsviken är en grundvattenförekomst på 7 kvadratkilometer av urbergförekomst med sprickakvifer. Varken geologisk period eller uttagsmöjligheten är bedömd och den geometriska noggrannheten på magasinets avgränsning är översiktlig.

Aktuell statusklassning sammanfattas nedan i Tabell 2.

Tabell 2 Statusklassning för grundvattenförekomst Åbyån-Hallarumsviken (Länsstyrelsen, 2025).

| Statusklassning    | Status | Miljö kvalitetsnorm (MKN)    |
|--------------------|--------|------------------------------|
| Kemisk status      | God    | God kemisk grundvattenstatus |
| Kvantitativ status | God    | God kvantitativ status       |

## 2.2 Skyddsvärda intressen

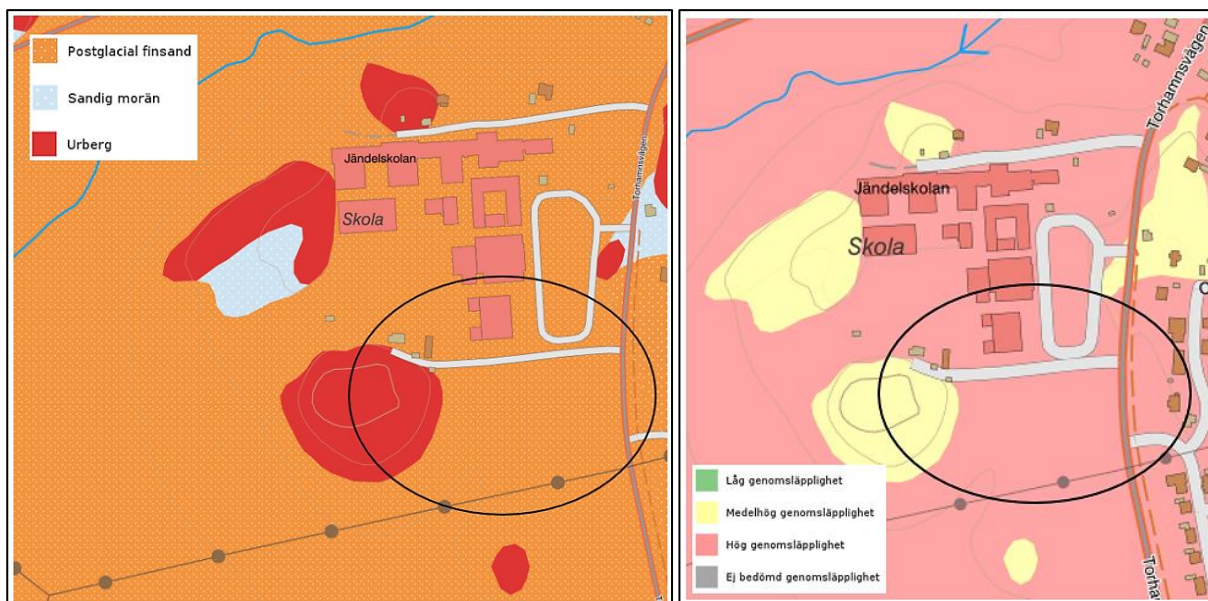
Väster om området uppe på kullen finns utpekade fornlämningar enligt Riksantikvarieämbetets Fornsök. Fornlämningarna är en stensättning samt en hållristning i form av fem skålgropar.

Länsstyrelsens webbgis visar inte på några direkta skyddsobjekt i området, men planområdet ingår i Blekinge arkipelag, bevarandeplan för odlingslandskapet samt regionalt kulturminnesvårdsprogram.

## 2.3 Geologi

Planområdet består enligt Sveriges geologiska undersöknings, SGU:s, jordartskarta av postglacial finsand med inslag av urberg. Se Figur 4. Enligt SGU:s jorrdjupskarta skattas jorrdjupet till mellan 5-20 m ned till berg där berg i dagen ej förekommer.

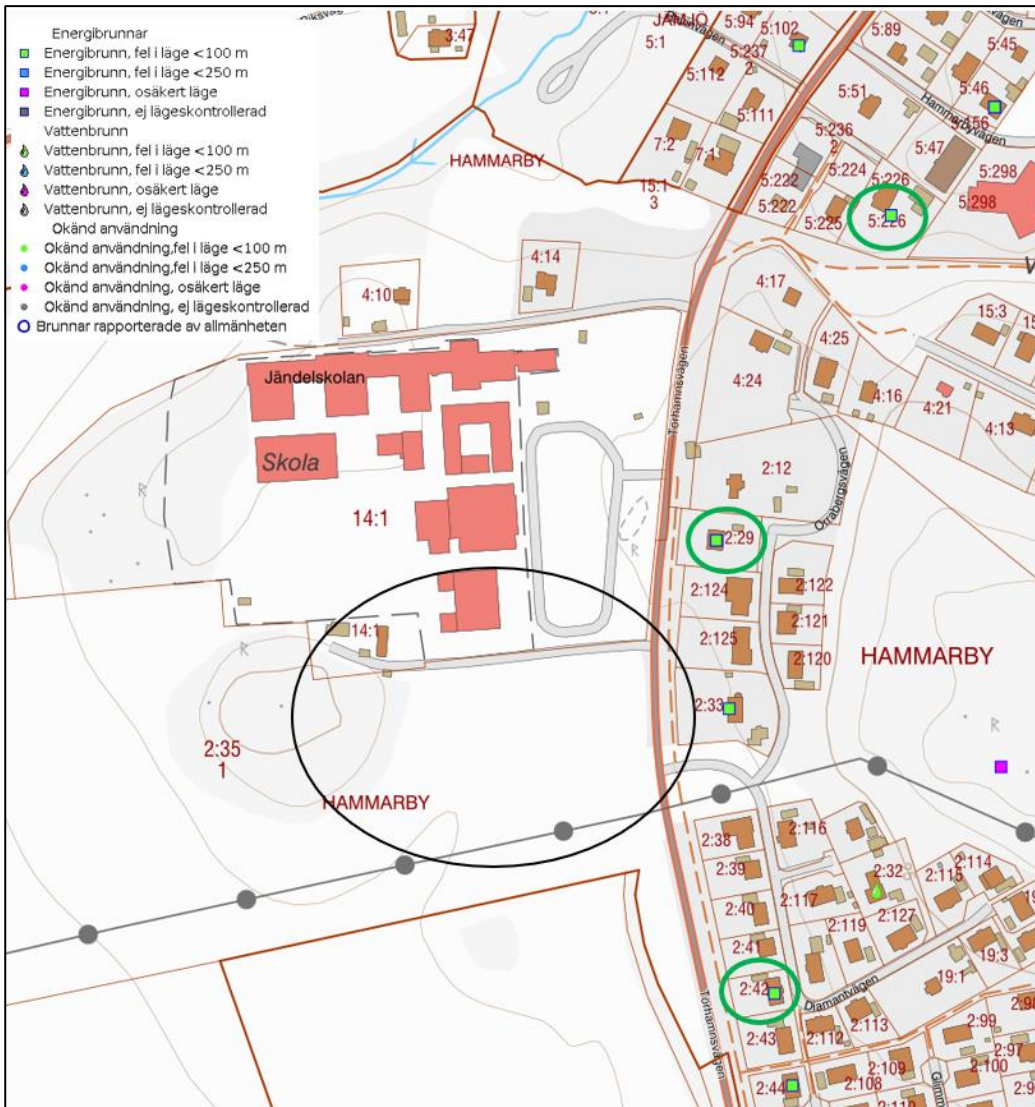
SGU:s karta över genomsläppligheten, Figur 4, visar att utredningsområdet klassats med hög till medelhög genomsläpplighet. Detta i kombination med att karttypen är en fältkartläggning med detaljerad digital höjdmodell som underlag med kartering avslutad år 2015 ger en indikation till att utredningsområdet lämpar sig för infiltration.



Figur 4 Jordartskartan 1:25 000 - 1:100 000, samt Genomsläpplighet i jordarter (SGU, 2025). Planområdets ungefärliga placering markerat i svart.

SGU har tagit fram kartor där placering av grundvattenmagasin och grundvattenrör i Sverige kan studeras (SGU, 2025). I Figur 5 visas de brunnar som finns registrerade i närheten av planområdet. Tillgängliga data visar att befintlig energibrunn (värme och/eller kyla) i den norra delen av figuren, på Hammarby 5:226, har en uppmätt grundvattennivå 8 och 12 m under markytan (borrdatum 2020-11-06 samt 2020-11-05). Det finns även en energibrunn på Hammarby 2:29 som visar på en uppmätt grundvattennivå 7–8 m under markyta (uppmätt 2012-10-23). I den södra delen av Figur 5 finns en energibrunn på Hammarby 2:42 med uppmätt grundvattennivå 3 m under markyta (borrdatum 2009-10-21).

Förutsättningar som påverkar möjligheten till hantering av dagvattnet är grundvattennivå och geotekniska förhållanden. Infiltrationsmöjligheterna i området förefaller mycket goda till följd av postglacial finsand samt ett stort jorddjup, grundvattennivån är svår att uppskatta även med SGU:s brunnregister. Den ger dock en indikation på att grundvattennivån är lämplig för att gynna infiltration.

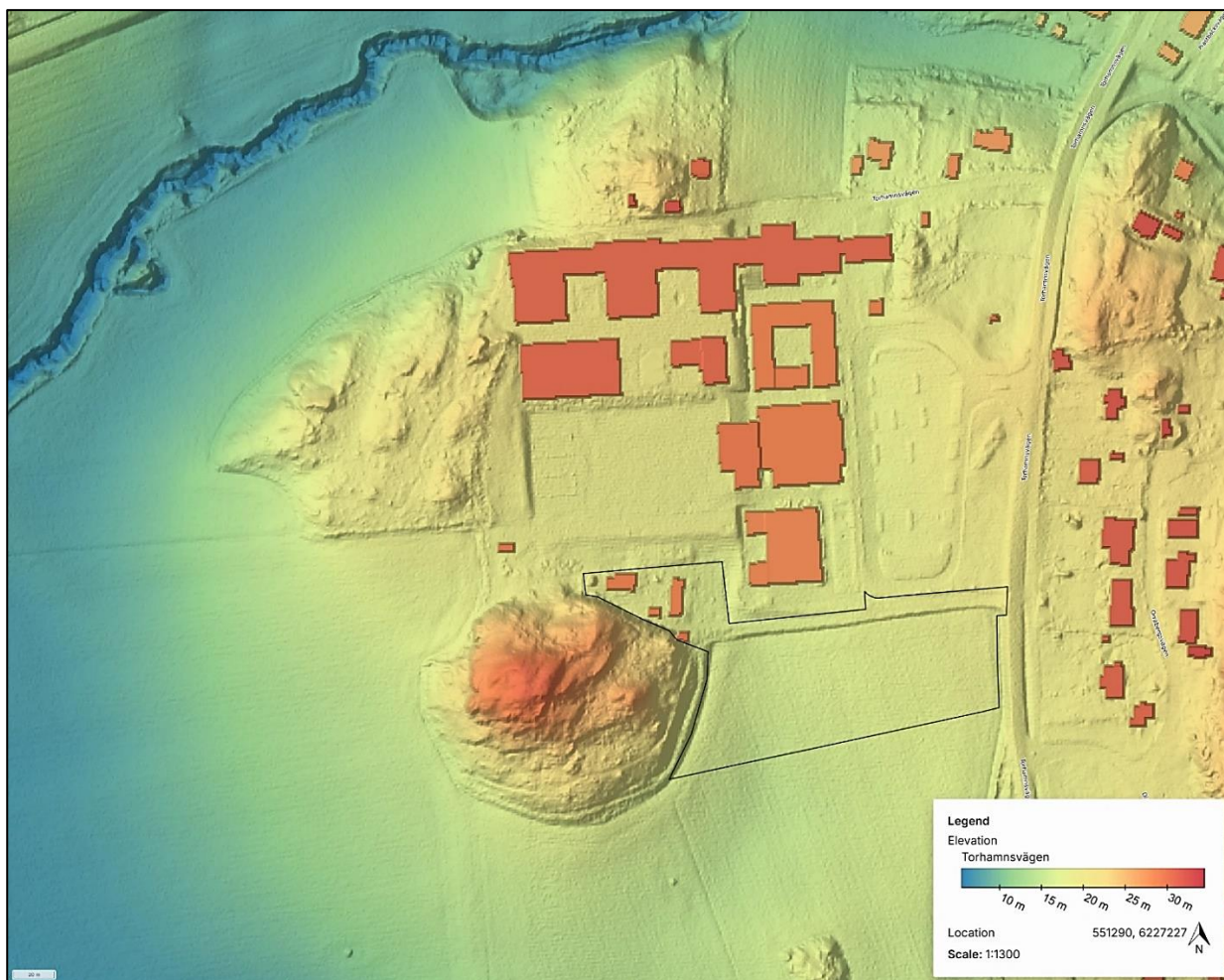


Figur 5 Utdrag ur SGU: s brunnregister (SGU, 2025). Planområdet ungefärliga placering markerat i svart samt brunnar i grönt.

Den geotekniska undersökning som utförts för en del av området (delområde B, se kap 3.2) av WSP (PM Geoteknik 2025-02-13) bekräftar ovanstående förhållanden kring jordarter och infiltrationsmöjligheter. Utredningen menar att det finns goda förutsättningar för lokalt omhändertagande av dagvatten eftersom marken utgörs av genomsläpplig sand. Vidare beskrivs att det finns relativt goda förutsättningar att fördröja dagvatten inom området, men att det kan förekomma höga grundvattennivåer som försvårar hantering av stora volymer dagvatten. Vid undersökningstillfällena (november 2024) varierade grundvattenytan mellan 1,0 och 3,8 m under markytan i de två grundvattenrör som installerats.

## 2.4 Topologi

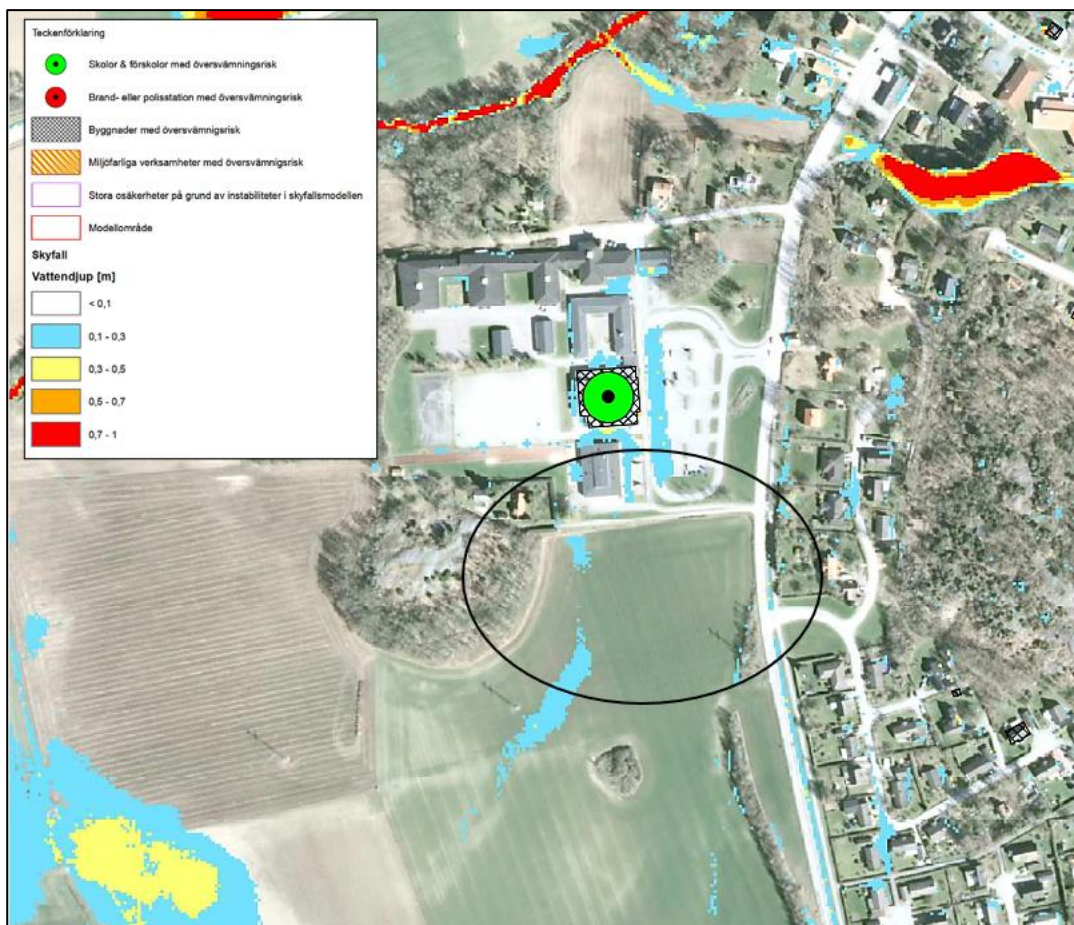
Planområdet består av främst åkermark. Topologin i området är relativt flack med en större höjdskillnad väster om området, se topografisk översiktsbild i Figur 6 nedan. Nivåerna inom området varierar mellan ca 15 m som lägst och ca 20 m i den högst belägna punkten.



Figur 6 Topografisk översiktsbild, planområde markerat i svart (Scalco, 2025).

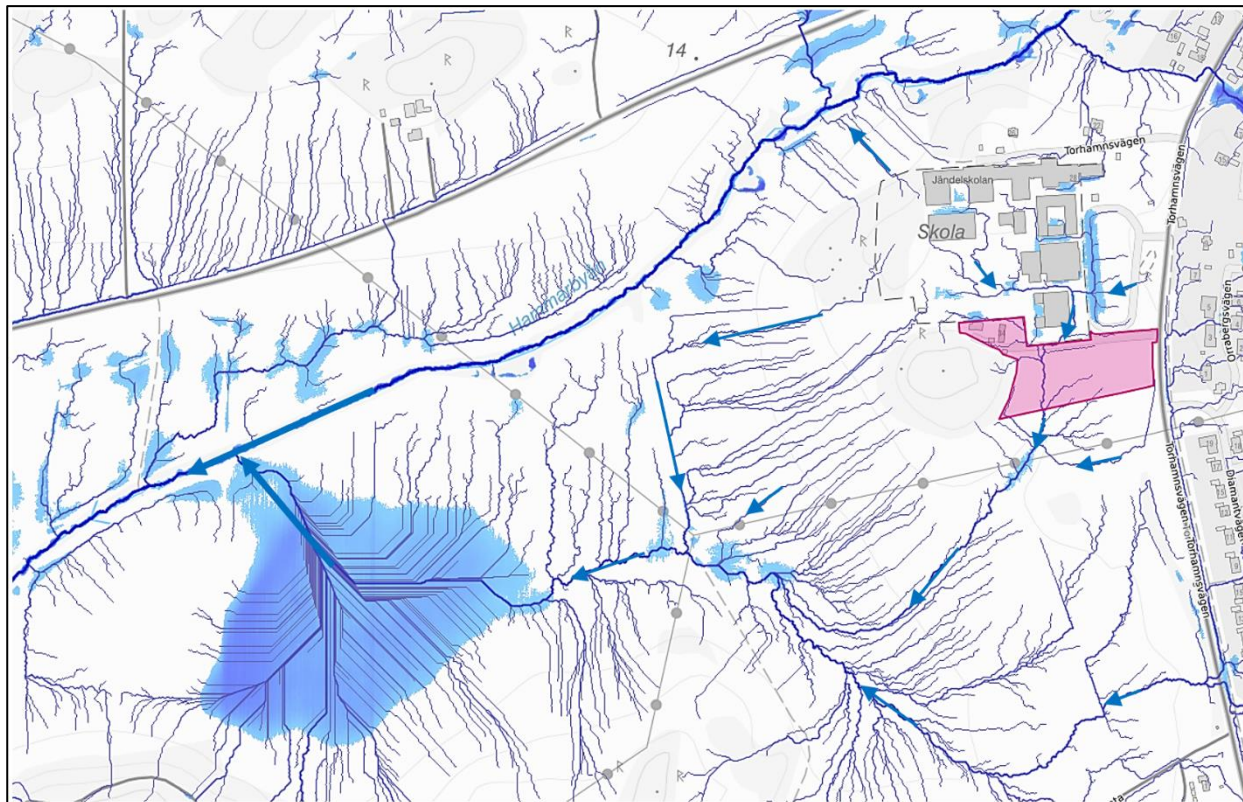
## 2.5 Lågpunkter och instängda områden

Sedan tidigare finns en skyfallskartering utförd av WSP för Karlskrona kommun år 2017. Skyfallskarteringen visar förväntade vattendjup utifrån marknivåer i samband med ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet. Förväntade vattendjup inom planområdet åskådliggörs i Figur 7 som visar ett utdrag från utförd skyfallskartering. Enligt utförd skyfallskartering förväntas endast mindre vattendjup om ca 0,1–0,3 m inom planområdet idag.



Figur 7 Utdrag ur Karlskronas kommuns skyfallskartering (WSP, 2017). Planområdets ungefärliga placering markerat i svart.

Skyfallskarteringens indikationer på vilka områden som drabbas av marköversvämning i samband med skyfall bekräftas till stor del vid en kontroll av marköversvämning och rinnvägar utförd i Scalgo Live, som framgår av Figur 8 nedan. Figuren uppvisar utbredning för marköversvämning och teoretiska vattendjup i samband med skyfall där stående vatten markeras i blått och med ökat vattendjup i mörkare färg. Rinnstråk markeras med blå linje som är bredare där större flöden förekommer.



Figur 8 Marköversvämning och rinnstråk vid extrem nederbörd, planområdet markerat i rött (Scalgo, 2025).

Någon befintlig problematik med att planområdet ligger i instängt område ser inte ut att förekomma enligt skyfallskarteringen och Scalgo Live, vilket är att förvänta vid ren åkermark. I och med att det finns en rinnväg inom planområdet är det dock viktigt att vid exploatering se till att den antingen bevaras eller ges en ny rinnväg så att inte instängda områden bildas.

## 2.6 Befintlig dagvattenhantering

Då planområdet i dagsläget utgörs av åkermark finns ingen anordnad dagvattenhantering via ledningsnät. I området finns dock diken som avleder vatten till recipient samt till Trafikverkets dike i öster.

## 3 Beräkning av dagvattenflöden och fördröjningsvolym

### 3.1 Dimensioneringsförutsättningar

VA-anläggningar ska utformas enligt Svenskt Vattens publikation P110. Aktuellt planområde klassas som gles bostadsbebyggelse i enlighet med Tabell 3 nedan. För att redovisa vilka dagvattenflöden som uppstår vid olika regntillfällen utförs därför flödesberäkningar i denna utredning för regntillfällen med en återkomsttid på 10 år vilket motsvarar minimikravet för trycklinje i marknivå enligt P110.

Tabell 3 Dimensioneringskrav för dagvattenanläggningar enligt P110 (Svenskt Vatten, 2016).

| Nya duplikatsystem         | VA-huvudmannens ansvar                  |  | Kommunens ansvar  |
|----------------------------|---|--|---|
|                            | Återkomsttid för regn vid fylld ledning | Återkomsttid för trycklinje i marknivå | Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader |
| Gles bostadsbebyggelse     | 2                                       | 10                                     | > 100 år  |
| Tät bostadsbebyggelse      | 5                                       | 20                                     | > 100 år  |
| Centrum- och affärsområden | 10                                      | 30                                     | > 100 år  |

Förutom VA-huvudmannens ansvar att tillhandahålla och underhålla allmänna dagvattensystem, vilket regleras i Lagen om allmänna vattentjänster (LAV), har Karlskrona kommun ett ansvar. Kommunens ansvar är, enligt P110, att vid detaljplaneläggning säkerställa att marköversvämning vid skyfall inte orsakar skador på byggnader upp till ett 100-årsregn med inkluderad klimatfaktor. För att undvika skador på ny bebyggelse inom planområdet bör planområdet höjdsättas på sådant vis att skador inte uppstår vid skyfall, se vidare rekommendationer enligt kapitel 6 (Svenskt Vatten, 2016).

### 3.2 Delavrinningsområden

För att underlätta analys av påverkan vid en framtida exploatering av detaljplaneområdet har den framtida föreslagna detaljplanen delats in i tre delområden som benämns A-C. Se Figur 9 nedan. Indelningen är baserad på befintliga höjdförhållanden och framtida bebyggelsestruktur.



Figur 9 Delområden för dagvattenhantering.

### 3.3 Markanvändning

För att beräkna dagvattenflöden behöver avrinningskoefficienter samt reducerad area beräknas. Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration, ytvattenlagring etc. och är beroende av markanvändning. Den yta som bidrar till avrinning kallas den reducerade arean och erhålls genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala ytan.

Markanvändningen före exploatering är åkermark inom delområde A och C. För delområde B används markanvändning tak, grusväg och grönområde. Markanvändningen efter exploatering består av tak, lokalgata parkering, gång- och cykelväg, skolområde samt grönområde. Indelningen är baserad på samtliga skisser som kommunen tillhandahållit.

Markanvändning, avrinningskoefficienter samt reducerad area för hela planområdet före och efter exploatering kan ses nedan i Tabell 4 och Tabell 5.

Tabell 4 Markanvändning, avrinningskoefficienter och reducerad area för hela området före exploatering.

| Markanvändning före exploatering | Yta [m <sup>2</sup> ] | Antagen avrinningskoefficient [-] | Reducerad area [m <sup>2</sup> ] |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Tak                              | 285                   | 0,9                               | 260                              |
| Grusväg                          | 2115                  | 0,4                               | 850                              |
| Grönområde                       | 1215                  | 0,1                               | 120                              |
| Åkermark                         | 8385                  | 0,1                               | 840                              |
| <b>Totalt</b>                    | <b>12000</b>          | <b>0,17</b>                       | <b>2070</b>                      |

Tabell 5 Markanvändning, avrinningskoefficienter och reducerad area för hela området efter exploatering.

| Markanvändning efter exploatering | Yta [m <sup>2</sup> ] | Antagen avrinningskoefficient [-] | Reducerad area [m <sup>2</sup> ] |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Tak                               | 1280                  | 0,9                               | 1155                             |
| Lokalgata                         | 1570                  | 0,8                               | 1260                             |
| Parkering                         | 990                   | 0,8                               | 790                              |
| Gång- och cykelväg                | 820                   | 0,8                               | 655                              |
| Skolområde                        | 1660                  | 0,5                               | 830                              |
| Grönområde                        | 5680                  | 0,1                               | 570                              |
| <b>Totalt</b>                     | <b>12000</b>          | <b>0,44</b>                       | <b>5260</b>                      |

I dagsläget består området till stor del av genomsläppliga ytor i form av åkermark samt grusytor. Efter exploatering förändras markanvändningen och området kommer ha en högre andel hårdgjorda ytor, vilket den sammanslagna avrinningskoefficientens ökning visar. Eftersom planerad utformning av området endast är preliminär medför det osäkerheter i beräkningarna.

### 3.4 Dagvattenflöden

Beräkning av dimensionerande flöden har utförts med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110. Rationella metoden är en beräkningsmodell som baseras på reducerad area, rinntid (d.v.s. regnets varaktighet) och regnintensitet. Rinntiden i beräkningen har satts till 10 minuter både före och efter

exploatering. I enlighet med P110 har en klimatfaktor på 1,25 inkluderats för framtida flöden för att anpassa beräkningarna till förväntade ökade nederbördsmängder på grund av framtida klimatförändringar.

Dagvattenflöden för regn med 10 års återkomsttid redovisas nedan i Tabell 6.

Tabell 6 Befintliga och framtida dagvattenflöden.

| Delområde     | Flöde 10-årsregn [l/s] |             |
|---------------|------------------------|-------------|
|               | Före expl.             | Efter expl. |
| Delområde A   | 5                      | 25          |
| Delområde B   | 30                     | 60          |
| Delområde C   | 15                     | 60          |
| <b>Totalt</b> | <b>50</b>              | <b>145</b>  |

### 3.5 Erforderlig fördröjningsvolym

Vid beräkning av erforderliga fördröjningsvolym har antagande gjorts om att fördröjning ska utföras så att utflödet från området vid ett 10-årsregn efter exploatering med en klimatfaktor på 1,25 motsvarar befintligt 10-årsflöde. Detta motsvarar den kapaciteten som finns i anslutningspunkterna enligt avstämning med VA-avdelningen.

Skillnaden i volym mellan in- och utflöde till magasin beräknas för samtliga varaktigheter från 10 min till 1 dygn och den maximala magasinsvolymen under detta tidsspänn väljs som dimensionerande. Beräknade fördröjningsvolym som krävs utifrån nämnda förutsättningar redovisas nedan i Tabell 7.

Tabell 7 Erforderlig fördröjningsvolym.

| Delområde     | Erforderlig fördröjningsvolym [m <sup>3</sup> ] |
|---------------|---|
| Område A      | 20  |
| Område B      | 20  |
| Område C      | 30  |
| <b>Totalt</b> | <b>70</b>                                       |

## 4 Föroreningsberäkningar

Vid planerad exploatering påverkas föroreningsbelastningen från uppkomna dagvattenflöden inom fastigheten. Detta beror framför allt på att sammansättningen av föroreningar skiljer sig mellan olika former av markanvändning.

### 4.1 Metodik och antaganden

Karlskrona kommun har framtagit en dagvattenpolicy som inte antagits ännu, där riktvärden för dagvattenföroreningar kommer finnas med. Denna utredning har utgått från de riktvärden som finns i dagvattenpolicyn, de riktvärden som återfinns i Havsmyndighetens författning HVMF 2019:25 samt de riktvärden som är specifika för recipienten.

Programmet StormTac v25.2.1 har använts för att modellera föroreningar i dagvattnet inom planområdet. StormTac innehåller schablonvärden för föroreningar baserat på uppmätt data som kontinuerligt uppdateras. Föroreningsbelastningen har beräknats för planområdet, både för befintlig och framtida situation, och presenteras som årsmedelvärde för föroreningshalter uttryckt i koncentration ( $\mu\text{g/l}$ ) och föroreningsmängd på årsbasis ( $\text{kg}/\text{år}$ ). Då beräkningarna i StormTac är baserade på schablonvärden från faktiska mätningar finns en osäkerhet inbyggd i beräkningarna. Vissa markanvändningar har få mätdata, vilket gör att osäkerheten ökar. Resultatet presenteras i faktiska siffror men försiktighet bör iaktas vid studerande av dessa siffror och de bör ses som en indikation snarare än fakta.

De olika markanvändningar som används som indata i StormTac är i enlighet med sammanställningarna av ytor i befintligt område och framtida föreslagna situation efter ombyggnation, se kapitel 3.3. Skolområde har indelats i mer specifika markanvändningar så som asfalt, gräsyta samt tak för att ge ett säkrare resultat. Detta eftersom markanvändningen skolområde i StormTac har få mätdata, vilket gör att osäkerheten ökar. Föroreningsmängden per år är baserad på schablonvärdet för årsmedelnederbörd i Karlskrona (Station Söderstjerna Mo), vilken enligt SMHI är 523,0 mm.

### 4.2 Beräknade föroreningshalter

Resultatet från beräkningen av föroreningshalter kan ses nedan i Tabell 8 där befintliga halter av föroreningar från hela planområdet före exploatering jämförs med halter efter exploatering med och utan rening. För rening har makadamdiken använts för samtliga delområden. Med för information i tabellerna finns även en kolumn med status i recipient avseende förorenande ämnen i enlighet med gällande statusbedömning i VISS (Länsstyrelsen, 2025). Observera att denna status saknar koppling till de modellerade halterna och endast omnämns som information då den kan vara av intresse för att se vilka ämnen som recipienten är känslig för.

Tabell 8 Sammanställning av beräknade föroreningshalter, gränsvärden för bedömningsgrunder av status, information kring recipientens status och bedömd påverkan på recipienten. De halter som är markerade med orange överstiger befintlig situation men understiger gränsvärden för MKN.

| Halter av föroreningar (µg/l) Totalt |                     |                                |                               |                                |                      |                   |               |  |                    |
|--------------------------------------|---------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------|-------------------|---------------|--|--------------------|
| Ämne                                 | Befintlig situation | Planerad situation utan rening | Planerad situation med rening | Karlskrona Riktvärden Nivå 2M* | Halt i recipienten** | Gränsvärde MKN*** | Status        | Otillåten försämring i recipienten**** | Äventyra MKN ***** |
| P                                    | 100                 | 95                             | 44                            | 175                            | 58 <sup>1</sup>      | 18,24             | Måttlig       | Nej                                    | Nej                |
| N                                    | 2900                | 1500                           | 680                           | 2500                           | -                    | -                 | -             | Nej                                    | Nej                |
| Pb                                   | 5,3                 | 7,0                            | 1,6                           | 10                             | -                    | 1,2               | Ej klassad    | Nej                                    | Nej                |
| Cu                                   | 12                  | 19                             | 5,6                           | 30                             | -                    | 0,5               | Ej klassad    | Nej                                    | Nej                |
| Zn                                   | 47                  | 51                             | 9,6                           | 90                             | -                    | 5,5               | Ej klassad    | Nej                                    | Nej                |
| Cd                                   | 0,47                | 0,37                           | 0,077                         | 0,50                           | -                    | 0,2 <sup>2</sup>  | Ej klassad    | Nej                                    | Nej                |
| Cr                                   | 1,9                 | 6,6                            | 1,9                           | 15                             | -                    | 3,4               | Ej klassad    | Nej                                    | Nej                |
| Ni                                   | 1,6                 | 3,8                            | 1,5                           | 30                             | -                    | 4                 | Ej klassad    | Nej                                    | Nej                |
| Hg                                   | 0,010               | 0,040                          | 0,019                         | 0,070                          | -                    | 0,070             | Uppnår ej god | Nej                                    | Nej                |
| SS                                   | 43 000              | 37 000                         | 9 000                         | 60 000                         | -                    | -                 | -             | Nej                                    | Nej                |
| Olja                                 | 130                 | 360                            | 41                            | 700                            | -                    | -                 | -             | Nej                                    | Nej                |
| PAH16                                | 0,17                | 0,22                           | 0,08                          | -                              | -                    | -                 | -             | Nej                                    | Nej                |
| BaP                                  | 0,0084              | 0,0260                         | 0,0088                        | 0,0700                         | -                    | 0,00017           | Ej klassad    | Nej                                    | Nej                |

\* Riktlinjer från Karlskrona kommuns ej antagna Dagvattenplan.

\*\* Halter från recipienten som redovisas i VISS (2024).

\*\*\* Uttrycks som "Värde i bedömningsgrund" i VISS. Gäller årsmedelvärde. MKN för fosfor är en halt som är specifik för den aktuella vattenförekomsten det saknas halter för fosfor samt kväve från vattenförekomsten, övriga riktvärden kommer från HVMF 2019:25. Det finns inga uppmätta värden från recipienten eller miljö kvalitetsnormer att jämföra med för suspenderad substans (SS), olja, PAH16.

\*\*\*\* Otillåten försämring, definieras som en ökad halt i recipienten som leder till att statusen sänks en nivå.

\*\*\*\*\* Bedömning av om möjligheterna att följa miljö kvalitetsnormerna äventyras på ett allvarligt sätt.

1 Modellerad medelfosforhalt är 58 µg/l, vilket ger Måttlig status. Tillförlitligheten bedöms som låg (1) då modellerade data har använts vid uträkningen.

2 Kadmium och kadmiumföreningar (beroende på vattenhårdhetsklass) ingen klass kunde identifierats varför klass för andra ytvatten använts.

#### 4.2.1 Tröskelvärden för grundvatten

SGU har tagit fram föreskrifter (SGU-FS 2023:1) som ska tillämpas då vattenmyndigheten genomför kartläggning och riskbedömning, klassificerar status och utför ekonomisk analys för grundvattenförekomster enligt 3 kap. 1 och 2 §§ och 4 kap. 5–7 §§ vattenförvaltningsförordningen (2004:660) samt redovisar uppgifter enligt 9 kap. 2 § samma förordning.

Dessa föreskrifter gäller för grundvattenförekomster som används för uttag större än 10 m<sup>3</sup>/dygn eller uttag för dricksvattenförsörjning till fler än 50 personer, eller som medger framtida användning till dessa ändamål. Föreskrifterna gäller även för grundvattenförekomster där mänskliga verksamheter kan medföra miljökonsekvenser på grundvattenanslutna ytvattenförekomster eller grundvattenberoende terrestra ekosystem. En jämförelse med generella tröskelvärden från SGU-FS 2023:1 för grundvatten och Tabell 8 har även gjorts och utredningen konstaterar att för de värden som är jämförbara ligger halterna från planerad situation med rening under SGU:s tröskelvärden.

### 4.3 Beräknade föroreningsmängder

I Tabell 9 nedan redovisas beräknade årliga föroreningsmängder för befintlig situation utan rening samt för framtida situation efter exploatering utan och med rening.

Tabell 9 Beräknad föroreningsbelastning i årlig mängd för planområdet vid befintlig och framtida situation, rödmarkerade ämnen ökar efter implementerad rening.

| Ämne  | Befintlig situation (kg/år) | Planerad situation utan rening (kg/år) | Planerad situation med rening (kg/år) |
|-------|-----------------------------|--|---------------------------------------|
| P     | 0,13                        | 0,26                                   | 0,12                                  |
| N     | 3,8                         | 4,1                                    | 1,9                                   |
| Pb    | 0,0070                      | 0,020                                  | 0,0044                                |
| Cu    | 0,016                       | 0,052                                  | 0,016                                 |
| Zn    | 0,062                       | 0,14                                   | 0,027                                 |
| Cd    | 0,00062                     | 0,00100                                | 0,00021                               |
| Cr    | 0,0025                      | 0,0180                                 | 0,0052                                |
| Ni    | 0,0021                      | 0,0110                                 | 0,0042                                |
| Hg    | 0,000013                    | 0,000110                               | 0,000054                              |
| SS    | 57                          | 100                                    | 25                                    |
| Olja  | 0,17                        | 1,0                                    | 0,11                                  |
| PAH16 | 0,00023                     | 0,00060                                | 0,00022                               |
| BaP   | 0,000011                    | 0,000072                               | 0,000025                              |

### 4.4 Sammanvägd bedömning

Som resultaten visar kan det vid exploatering av obebyggd åkermark vara utmanade, även vid ambitiös rening, att uppnå en reningsgrad som motsvarar befintlig föroreningsbelastning. För att reducera mängden bly (Pb), krom (Cr) samt andra metaller är medvetna materialval av betydelse. Vidare rekommenderas att hålla nere hårdgörandegraden inom planområdet så mycket som möjligt. Även underhåll såsom gatusopning och avlägsnande av nedfallna löv kan bidra till att minska mängden föroreningar ytterligare.

De ämnen som enligt beräkningarna förefaller öka jämfört med befintlig situation även efter implementering av rening är kvicksilver samt krom, nickel, kvicksilver och bens(a)pyren (BaP) som ökar i mängd per år. Hänsyn behöver dock tas till att det finns osäkerheter i beräkningarna och att det råder brist på data för schablonhalter kopplat till Hg, PAH16, BaP vilket gör bedömningen för dessa ämnen mindre tillförlitliga.

Stormtac ger en något missvisande bild av föroreningarna från området då den räknar med att dagvatten från planområdet kommer nå recipienten via dräneringsledningar. Denna utredning har kommit fram till att det dagvatten som uppstår från planområdet vid ett 10-årsregn kommer kunna infiltrera helt och därmed kommer det inte belasta ytvattenrecipienten. Sannolikheten att föroreningar skulle nå ner till grundvattenrecipienten bedöms som mycket låg.

Planområdet är förhållandevis litet då det utgör 0,072 % i förhållande till recipientens hela avrinningsområde. Det förekommer inte heller några onormalt höga halter i dagvattnet. Därmed bedöms det inte bli någon otillåten försämring av statusen i recipienten.

Den ökning som sker efter exploatering är en konsekvens av att tidigare åkermark med låg avrinning och belastning av föroreningar ersätts av hårdgjord yta i form av väg och skolområden, vilket både leder till en ökad mängd föroreningar per liter dagvatten och en större avrinningsvolym. Vid exploatering av åkermark är det svårt att rena ner till befintliga halter. De dagvattenlösningar som föreslås bedöms vara rimliga sett till

kostnader och miljönytta. Ytterligare åtgärder för rening och fördröjning bedöms bli oproportionerligt dyra i förhållande till den beräknade miljönyttan.

Därtill utgör planområdet som nämnts ovan en liten andel av recipientens totala avrinningsområde och till följd av den utspädning som sker i recipienten bedöms inte den ökade halten medföra en sänkning av statusen för kvalitetsfaktorn för näringsämnen (fosfor). Flertalet av de studerade kvalitetsparametrarna inom planområdet minskar jämfört med befintlig situation. Med hänsyn till detta bedöms inte möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormer för ytvatten i recipienten äventyras av föreslagen exploatering.

## 5 Föreslaget dagvattensystem

Framtida exploatering inom området leder till ökade dagvattenflöden och föroreningsbelastningar. För att se till att flödet och föroreningar från området inte ökar i framtiden, samt minimera risken för översvämningar, föreslås utjämning och rening av dagvattenflöden.

Dagvattenhantering rekommenderas ske i öppna dagvattenanläggningar. Att hantera dagvattnet i öppna lösningar bedöms fördelaktigt både ur teknisk synpunkt och med hänsyn till hållbarhet. Öppna dagvattenlösningar kan effektivt hantera stora mängder dagvatten som kommer genereras på de hårdgjorda ytorna inom planområdet och tillskapa en trög avledning, fördröjning och rening. Vidare bidrar öppna dagvattenlösningar till ekologisk hållbarhet, exempelvis genom främjande av stödjande och reglerande ekosystemtjänster samt biologisk mångfald. Dessutom bidrar öppna dagvattenanläggningar till social hållbarhet, exempelvis genom främjande av kulturella ekosystemtjänster och ökad estetik. Många öppna dagvattenlösningar har en lång livslängd, förutsatt regelbunden drift och underhåll, vilket gör dem kostnadseffektiva ur ett livscykelerspektiv. Nedan följer förslag till en hållbar dagvattenhantering med hänsyn till framtida förutsättningar.

Generellt är det små volymer som ska fördröjas och det finns goda möjligheter för dessa att få plats inom respektive delområde.

### 5.1 Delområde A

I delområde A är det endast 20 m<sup>3</sup> som behöver fördröjas. Det finns ett grönstråk längs med parkeringen som kan användas för att anlägga ett makadamdike för rening, fördröjning och infiltration. Grönstråket bedöms vara tillräckligt långt och brett för att enkelt kunna hantera den erforderliga volymen.

### 5.2 Delområde B

I delområde B är det främst dagvatten från lokalgatan och parkeringsytorna som behöver renas. Det finns tillgängliga gräsremsor i anslutning till parkering och delar av lokalgatan. Inom dessa föreslås diken respektive makadamdike för rening, fördröjning och infiltration av dagvattnet.

Dagvatten från byggnaderna föreslås infiltrera i närliggande grönyta.

Som ett exempel kan nämnas att om 100 m<sup>2</sup> sänks ner 0,2 m kan hela den erforderliga volymen för ett 10-årsregn (20 m<sup>3</sup>) fördröjas. Det finns med andra ord goda förutsättningar att fördröja den erforderliga volymen inom nämnda gräsremsor samt övriga grönytor.

### 5.3 Delområde C

På förskolegården finns stora ytor som kan samnyttjas för dagvattenhantering. Utemiljön på förskolegården planeras att utformas som en lekotop. En lekotop är när gestaltningen utgår ifrån naturbaserade lösningar i första hand och inte ifrån utrustning och byggda element. Dagvattenhanteringen föreslås därför integreras i konceptet för att ge barnen tillgång till vatten.

För att kunna utföra en lekotop med vatteninslag behöver säkerhetsaspekterna beaktas. Dagvattenlösningar behöver utformas så att de är så grunda att barnen kan ges tillgång till dem på ett säkert sätt. Enligt MSB innebär detta att vattendjupet max får vara 2 dm och att slänter ska vara mycket flacka (1:6). Eftersom det rör sig om så små volymer (30 m<sup>3</sup>) som ska fördröjas bör inte det vara ett problem. Som ett exempel kan nämnas att om 150 m<sup>2</sup> sänks ner 0,2 m kan hela den erforderliga volymen för ett 10-årsregn (30 m<sup>3</sup>) fördröjas. Skolgård och grönområde är totalt sett drygt 5800 m<sup>2</sup>. Detta är endast ett exempel med syfte att

visa att det med enkla medel och små multifunktionella ytor går att omhänderta dagvattnet. En kommande projektering får visa vilka lösningar som är bäst lämpade inom området.

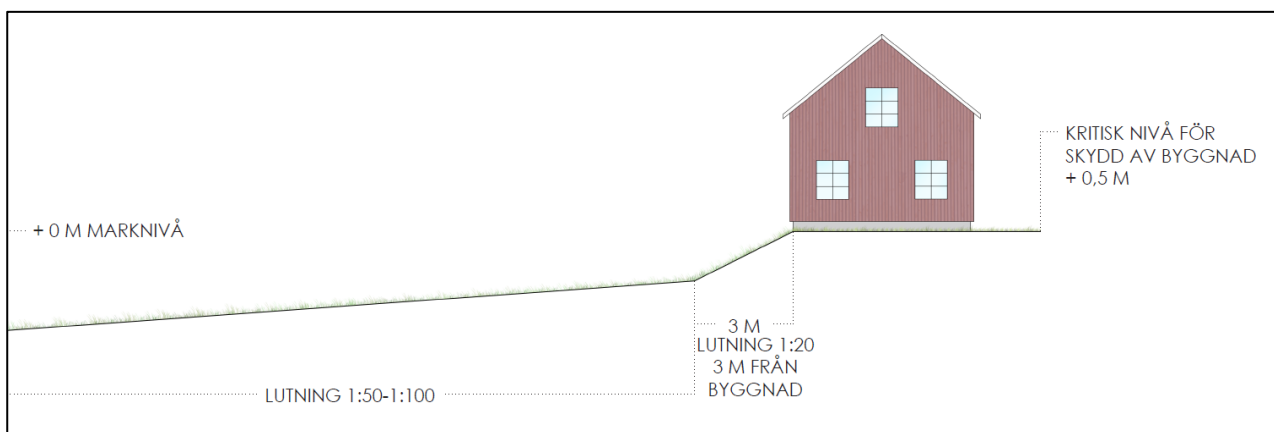
Eftersom det inte finns några trafikerade ytor inom delområdet kan allt dagvatten som genereras klassas som rent och därmed lämpligt att integrera i lekotopen. Att beakta är att större delen av dagvattnet kommer genereras på byggnadens tak. Detta vatten behöver avledas ytligt mot gräsytorna via till exempel rännalar, kanaler eller grunda diken.

Eftersom infiltrationen är god lär dagvattnet inte bli stående längre stunder. Om det är önskvärt med delvis stående vatten kan några av vattnelementen i lekotopen utformas med en tätare botten som håller kvar vattnet längre.

## 6 Höjdsättning och avrinningsvägar vid extrem nederbörd

Området bör höjdsättas och utformas på ett sådant sätt att marköversvämning vid 100-årsregn inte skadar byggnader. Som rekommendation bör kvartersmark generellt höjdsättas till en högre nivå än anslutande gatemark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dräneringsvatten ska kunna erhållas.

För att minimera risken för att vatten blir stående mot fasad vid skyfall bör byggnader anläggas med lutning från fasaden. Lutningen innebär att dagvatten förhindras från att ledas in mot byggnadens grundkonstruktion, där entréer och eventuella garageinfarter är extra viktiga. Normalt föreslås att lutningen är 1:20 de närmaste tre metrarna från byggnad i enlighet med rekommendationer i Svenskt Vatten Publikation P105 (Svenskt Vatten, 2011), se Figur 10 nedan. Höjdsättningen bör även utformas så att dagvatten leds till skyfallsleder så som gator, vägar och diken. På så vis kan ny bebyggelse skyddas mot översvämning om dagvattensystemets maximala kapacitet skulle överskridas vid extrem nederbörd.



Figur 10 Princip för höjdsättning (Illustration: Norconsult).

## 7 Slutsats

Exploateringen medför att dagvattenflöden samt föroreningsbelastningen från området ökar, vilket innebär att fördröjning och rening krävs. Fördröjning ska ske från ett befintligt 10-årsregn till ett framtida 10-årsregn.

En hållbar dagvattenhantering bedöms kunna uppnås efter exploatering med föreslagna dagvattenåtgärder i form av svackdiken, makadamdiken samt lekotop. Med föreslagna fördröjningsåtgärder kan ett 10-årsregn fördröjas inom planområdet i enlighet med dimensioneringskrav enligt Svenskt Vattens publikation P110 (2016).

Det kan vid exploatering av obebyggd åkermark vara utmanade, även vid ambitiös rening, att uppnå en reningsgrad som motsvarar befintlig föroreningsbelastning. Föreslaget dagvattensystem ger god rening då flertalet framtida föroreningsmängder och föroreningshalter beräknas minska jämfört med befintliga mängder och halter. Några halter och/eller mängder överstiger befintliga förhållanden efter exploatering och rening, detta gäller för krom (Cr), nickel (Ni), kvicksilver (Hg), och BaP.

Planområdet är förhållandevis litet då det utgör 0,072 % i förhållande till recipientens hela avrinningsområde. Det förekommer inte heller några onormalt höga halter i dagvattnet. Därmed bedöms det inte bli någon otillåten försämring av statusen i recipienten.

Den ökning som sker efter exploatering är en konsekvens av att tidigare åkermark med låg avrinning och belastning av föroreningar ersätts av hårdgjord yta i form av väg och skolområden, vilket både leder till en ökad mängd föroreningar per liter dagvatten och en större avrinningsvolym. Vid exploatering av åkermark är det svårt att rena ner till befintliga halter. De dagvattenlösningar som föreslås bedöms vara rimliga sett till kostnader och miljönytta. Ytterligare åtgärder för rening och fördröjning bedöms bli oproportionerligt dyra i förhållande till den beräknade miljönyttan.

I tillägg till detta är infiltrationsmöjligheten så pass god inom planområdet samt volymerna så pass små att en fullständig infiltration av dagvattnet anses vara möjlig och därmed kommer planområdet inte bidra med några föroreningar till ytvattenrecipienten. Sannolikheten att föroreningar skulle nå ner till grundvattenrecipienten bedöms som mycket låg.

För dagvatten- och skyfallshantering är en genomtänkt höjdsättning vid utbyggnad inom planområdet av vikt. Området bör höjdsättas och utformas på ett sådant sätt att marköversvämning vid 100-årsregn inte skadar byggnader. Som rekommendation bör kvartersmark generellt höjdsättas till en högre nivå än anslutande gatumark för att en tillfredsställande avledning av yt- och dräneringsvatten ska kunna erhållas.

Det är även viktigt att säkerställa att det ökade flödet från planområdet som exploateringen medför inte försämrar situationen nedströms. Med implementering av föreslagna åtgärder för skyfall samt bevarande alternativt omlodande av rinnvägar bedömer utredningen att den planerade exploateringen inte kommer förvärra situationen nedströms.