

Dagvattenutredning

BÄLINGE II

2022-12-21

Senast reviderad: 2023-02-27

Version: 2

Slutgiltig handling

Structor

The logo for Structor, featuring the word "Structor" in a bold, black, sans-serif font. A thick yellow horizontal bar is positioned directly beneath the text.

Beställare: Aros Bostad
Konsultbolag: Structor Mark Uppsala AB
Uppdragsnamn: BÄLINGE II
Uppdragsnummer: 2373
Datum: 2022-12-21
Senast reviderad: 2023-02-27
Version: 2
Uppdragsledare: Erika Hagström
Handläggare: Elin Renstål
Granskare: Erika Hagström, 2022-04-28

Status: Slutgiltig handling

Versionshistorik:

Datum	Version	Typ av förändring	Utförd av	Förändring på sida/sidor
2022-12-21	1	Upprättande av dagvattenutredning	EHM/ERL	-
2023-02-27	2	Revidering dagvattenutredning enligt ett urval externa granskningskommentarer (UVAB). Tillgänglighetsanpassning av dokument.	EHM/ERL	3, 6, 9, 10, 23-25, 27-28

SAMMANFATTNING

I området Bälinge II som ligger i utkanten av östra Bälinge, ca 12 km norr om Uppsala planerar Aros Bostad att bygga ett nytt bostadsområde med blandad bebyggelse. Planområdena är tillsammans cirka 28 ha stort. Området består idag av jordbruks-, ängs- och skogsmark.

Structor Mark Uppsala AB har fått i uppdrag av Aros Bostad att upprätta en dagvattenutredning som ska utgöra underlag till två detaljplaner. Syftet med utredningen är att beskriva vilka förändringar som uppstår till följd av planerad exploatering visa på hur dagvattenhanteringen inom planområdena kan utformas för att uppfylla gällande krav och riktlinjer.

Enligt Uppsala kommuns och Uppsala Vatten och Avfall AB:s riktlinjer ska dagvattenanläggningar inom planområdena utformas så att 20 mm regn kan renas och avtappas under minst 12 timmar. På grund av att planområdena avvattnas via ett dikessystem som ansluter till ett markavvattningsföretag finns även ett annat krav på dagvattenhantering, kallat utflödeskravet. Vidare ska flödesdimensioneringen följa rekommendationer i Svenskt Vatten P110. Föreslagen åtgärdsnivå är att planområdenas dagvattensystem ska dimensioneras för att kunna avleda 5-årsregn med klimatfaktor 1,25. Planområdena har delats upp i ett antal delområden baserat på olika utsläppspunkter. Beräkningar avseende både flöden och fördröjningsbehov har gjorts för respektive delområde.

Dagvatten från nya bostadskvarter, parkytor och lokalgator föreslås avvattnas via traditionellt ledningssystem till öppna dagvattendammar för fördröjning och rening innan utsläpp till befintligt dikessystem. Structor har inom ramen för dagvattenutredningen utfört en översiktlig och grov förprojektering av områdets föreslagna dagvattenhantering med huvudledning och dagvattendammar. Utifrån nuvarande höjdsättning inom planområdena krävs fyra dagvattendammar.

Genom de föreslagna dammarna uppnås en hög total reningseffekt, förutsatt att de utformas på ett bra sätt. Enligt föroreningsberäkningarna förväntas de flesta föroreningarna att minska eller ligga omkring befintlig situations nivåer efter rening. Planerad exploatering bedöms inte försvåra förutsättningen att nå MKN i recipienten under förutsättning att dagvattnet fördröjs och renas i tillräcklig omfattning.

För att kunna hantera och avleda flöden som uppstår vid extrem nederbörd eller skyfall på ett kontrollerat sätt behöver nya sekundära avrinningsvägar skapas.

INNEHÅLL

1. Inledning	6
1.1. Områdesbeskrivning.....	6
1.2. Planerad exploatering	7
2. Förutsättningar	8
2.1. Avrinningsområden.....	8
2.2. Befintlig dagvattenhantering.....	9
2.3. Befintliga ledningar	11
2.4. Recipient	11
2.4.1. Miljö kvalitetsnormer för ytvattenförekomster	11
2.4.2. Recipient Åloppebäcken	12
2.5. Vattenskyddsområden	14
2.6. Markavvattningsföretag och vattendomar	14
2.6.1. Tillåtet utsläpp	15
2.6.2. Framtida underhåll av diken	15
2.7. Geologi och hydrogeologi.....	16
2.7.1. Jordarter och jorddjup.....	16
2.7.2. Grundvatten.....	17
2.8. Föroreningar i mark och grundvatten	18
3. Krav och riktlinjer för dagvattenhantering.....	19
3.1. Dagvattenprogram för Uppsala kommun	19
3.2. Riktlinjer för utsläpp av dagvatten från fastighetsmark i Uppsala	19
3.3. Svenskt vatten P110.....	19
3.4. Checklista för dagvattenutredningar	19
3.5. Dimensionerande flöden i dike	20
4. Dagvattenberäkningar	21
4.1. Markanvändning	21
4.2. Dagvattenflöden	22
4.3. Erforderlig fördröjningsvolym.....	23
5. Förslag till dagvattenhantering.....	24
5.1. Dagvattendammar	26
5.2. Avskärande diken	27
5.3. Drift och skötsel.....	28
6. Föroreningar i dagvatten	29
7. Översvämningsrisker	31

7.1. Befintlig situation.....	31
7.2. Planerad situation	33
8. Slutsats.....	34
9. Inför nästa skede.....	35
10. Bilagor.....	36

1. INLEDNING

På två fastigheter i Bälinge utanför Uppsala planerar Aros Bostad att bygga nya bostadsområden bestående av småhus, radhus, kedjehus och flerfamiljshus, med tillhörande gårdar och lokalgator. Aktuella fastigheter är del av Bälinge-Ekeby 1:2 och del av Uppsala-Gysta 1:13. Inför exploateringen håller två detaljplaner på att tas fram med syftet att möjliggöra ytterligare bostäder och service i Bälinge, som enligt Uppsala kommun är en prioriterad tätort.

Som underlag för kommande detaljplaner har Structor Uppsala AB fått i uppdrag att upprätta en dagvattenutredning som beskriver de förändringar som förväntas uppstå gällande dagvattenflöden och -föroreningar i och med den planerade exploateringen. Utredningen ska också redovisa hur dagvattensystemet kan utformas för att uppfylla aktuella krav och riktlinjer.

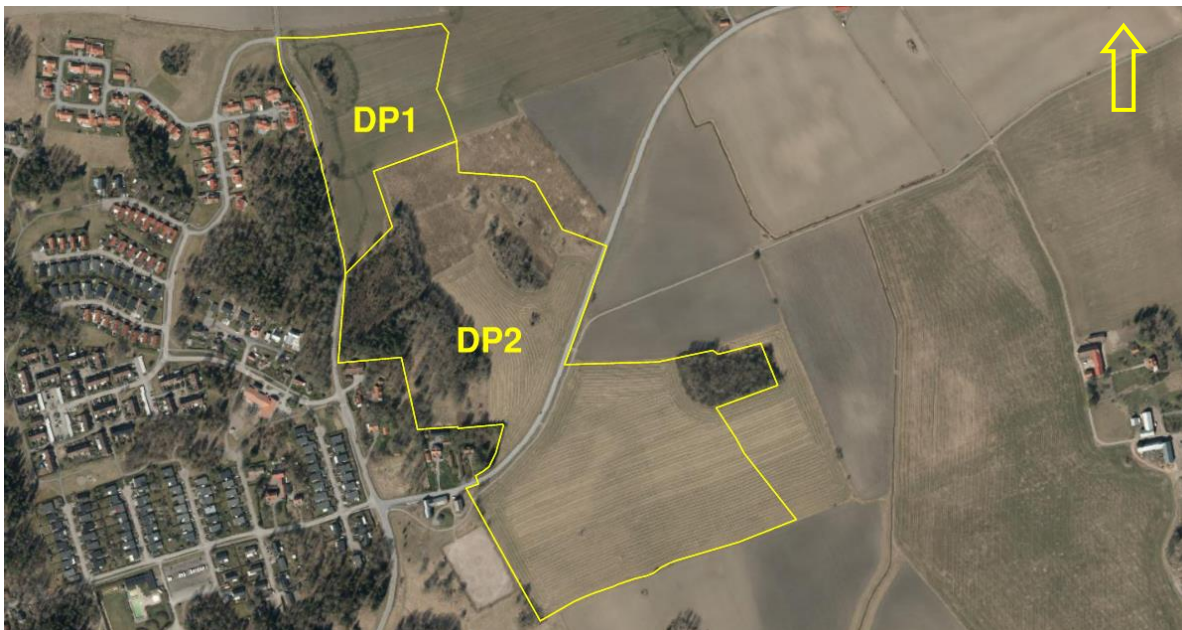
Hädanefter kommer planområdena att benämnas enligt punktlistan nedan:

- DP1 – Uppsala-Gysta 1:13
- DP2 – del av Bälinge Ekeby 1:2, 1:3, 2:20

1.1. OMRÅDESBESKRIVNING

Aktuella planområden ligger i utkanten av östra Bälinge, ca 12 km norr om Uppsala. Planområdena begränsas av området Bälinge-Ekeby samt befintlig skogsmark åt väster och jordbruksmark åt resterande håll. Området består i befintlig situation av jordbruks- och ängsmark inklusive ett antal åkerholmar.

Totalt omfattar planområdena en area på cirka 28 ha varav knappt 17 ha planeras att bebyggas, se Figur 1-1 för planområdenas utbredning i plan.



Figur 1-1. Planområdena som aktuell dagvattenutredning baseras på. Flygfoto hämtat från Uppsala kommuns verktyg Kommunkarta (bakgrundskarta Flygfoto) 2022-12-20.

1.2. PLANERAD EXPLOATERING

Den planerade exploateringen består av områden med radhus, kedjehus, parhus och småhus med tillhörande gårdar. En förskola planeras i mitten av området, det planeras även för parker och lekplatser främst i områdets södra del. I mitten av DP2 skär den befintliga väg C635 förbi området och denna kommer inte ändras i samband med planerad situation. I Figur 1-2 visas en preliminär exploateringsskiss för DP1 och DP2.



Figur 1-2. Exploateringsskiss för Gysta 1:13 (DP1) samt Bälinge Ekeby 1:2 m.fl. (DP2). Underlag tillhandahållet från Aros bostad 2022-12-13.

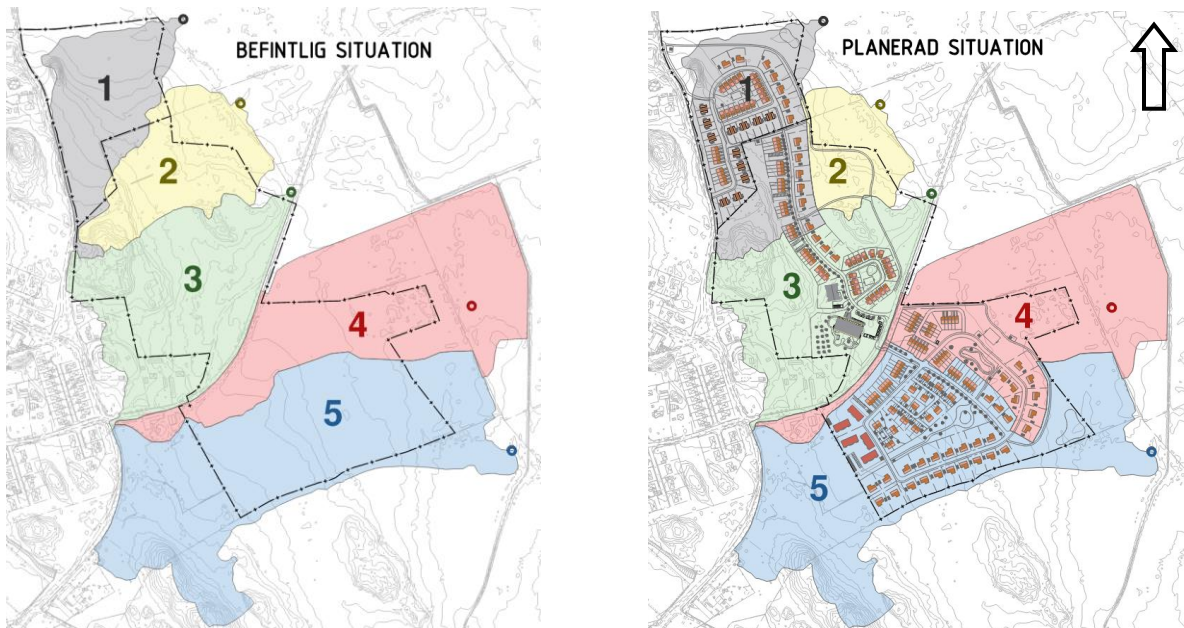
2. FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1. AVRINNINGSSOMRÅDEN

Inom ramen för denna dagvattenutredning har exploateringsområdet delats in i 5 st delavrinningsområden utifrån befintliga höjder och topografi. I Figur 2-1 visas befintliga delavrinningsområden och dess utloppspunkter tillsammans med planerad situations antagna delavrinningsområden till motsvarande utloppspunkt. Delområdena i planerad situation baseras på preliminär höjdsättning från 2022-11-01. Gräns för befintliga delavrinningsområden har erhållits från ytmodellen Scalgo Live och figuren visar hur ytvatten transporteras genom delområdena. Ingen hänsyn har tagits till tekniska avrinningsområden uppströms. I Tabell 1 redovisas area för delområdena inom planområdena och utredningsområdet för befintlig och planerad situation. För planerad situation kommer delavrinningsområde 2 bara bestå av oexploaterad mark och kommer således inte påverka dagvattenhanteringen varpå arean för exploateringsområdet blir 0 ha.

För att inte underskatta vilka flöden som påverkar dagvattenhanteringen inom exploateringsområdet men även nedströms belägna områden behöver större områden uppströms själva exploateringsområdet inkluderas i dagvattenutredningen (hela påverkansområdet). Detaljplanens genomförande får inte försvåra dagvatten- och skyfallshanteringen inom områden upp- eller nedströms planområdet så hänsyn behöver indirekt tas till dessa vid utformning av dagvattensystemet. Även dessa redovisas i Figur 2-1.

Hädanefter kommer hela påverkansområdet benämnas *utredningsområdet* och de delar som kommer att exploateras inom DP1 och DP2 benämns *exploateringsområdet*.



Figur 2-1. Översikt delavrinningsområden och dess utloppspunkter inom och i anslutning till planområdena och utredningsområdet för befintlig och planerad situation. Planområdena är markerade med svarta polygoner. Utredningsområdet för dagvattenhanteringen sträcker sig utanför gränsen för planområdena.

Tabell 1. Area för de olika delavrinningsområdena inom exploaterings- och utredningsområdet. Gröna och röda celler visar delavrinningsområden som ökat respektive minskat i storlek till följd av förändrad höjdsättning och planerad exploatering jämfört med befintlig situation.

Delområden	Exploateringsområde		Utredningsområde	
	Befintlig situation Area [ha]	Planerad situation Area [ha]	Befintlig situation Area [ha]	Planerad situation Area [ha]
1	3,70	4,95	5,12	7,41
2	1,26	0	5,20	3,10
3	2,85	2,85	9,20	9,01
4	2,57	2,57	12,54	12,56
5	6,31	6,31	15,75	15,73
Total	16,67	16,67	47,80	47,80

2.2. BEFINTLIG DAGVATTENHANTERING

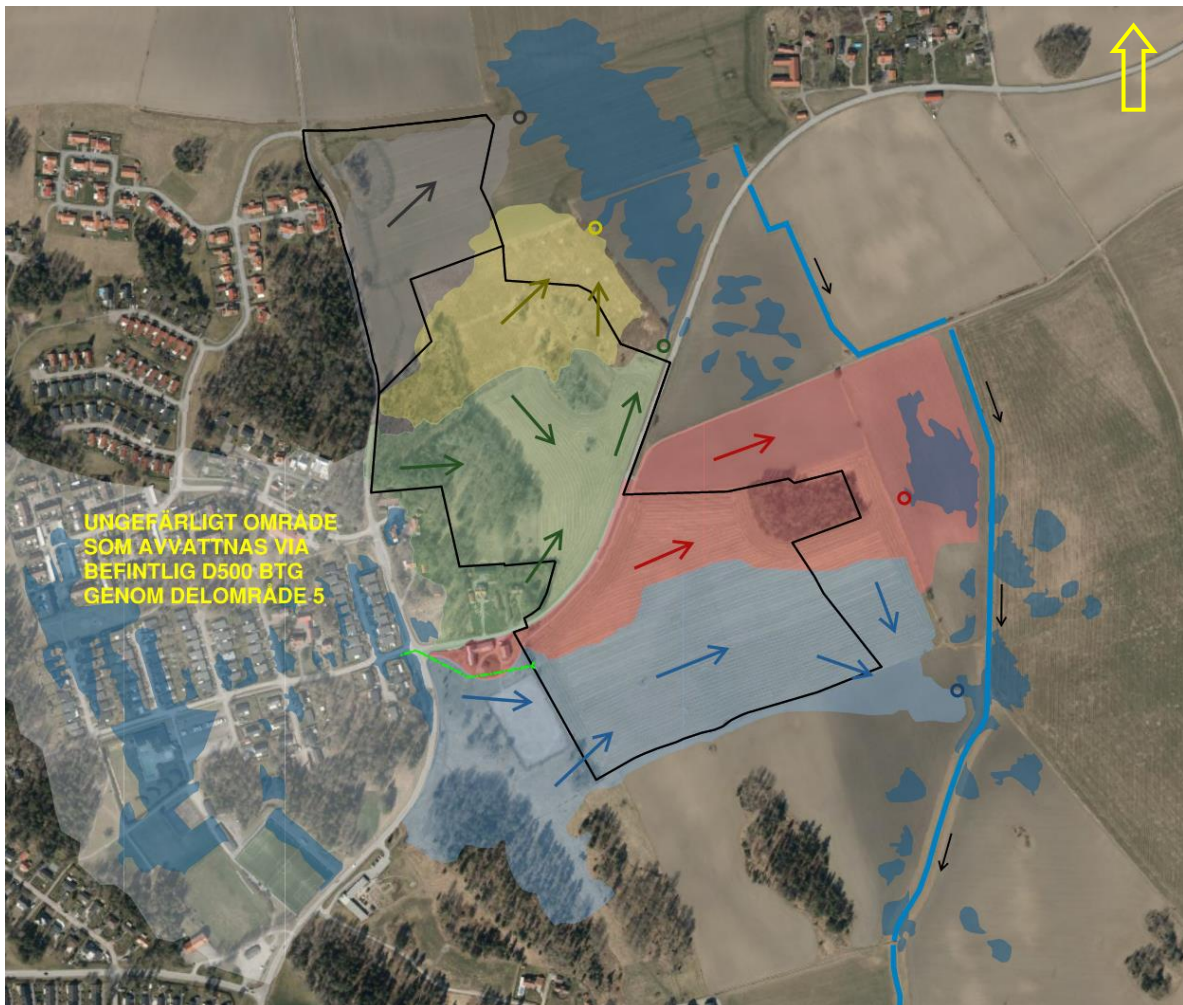
Marken inom planområdena är i dagsläget obebyggd och består av jordbruks-, ängs- och skogsmark. Det går kulverterade och öppna diken längs och inom planområdenas gränser, se Figur 2-2. Den planerade exploateringen har anpassats efter de öppna diken som löper längs skogskanterna för att fortsatt kunna nyttja dess avskärande funktion och förhindra att diffus naturmarksavrinning avleds genom planområdena.



Figur 2-2. Översikt befintliga diken inom och i anslutning till planområdena. Svarta polygoner visar planområdenas utbredning. Kartbild erhållen från Lantmäteriets karttjänst Min Karta (kartlager "Terrängskuggning") 2023-02-27.

Det är även sannolikt att det finns ett dräneringssystem i jordbruksmarken som avleder infiltrerande dagvatten. Det dagvatten som inte infiltrerar marken avrinner med hjälp av markens topografi mot ett krandikesystem nedströms planområdena, se blå linje i Figur 2-3. Planområdena ingår inte i kommunens verksamhetsområde för dagvatten.

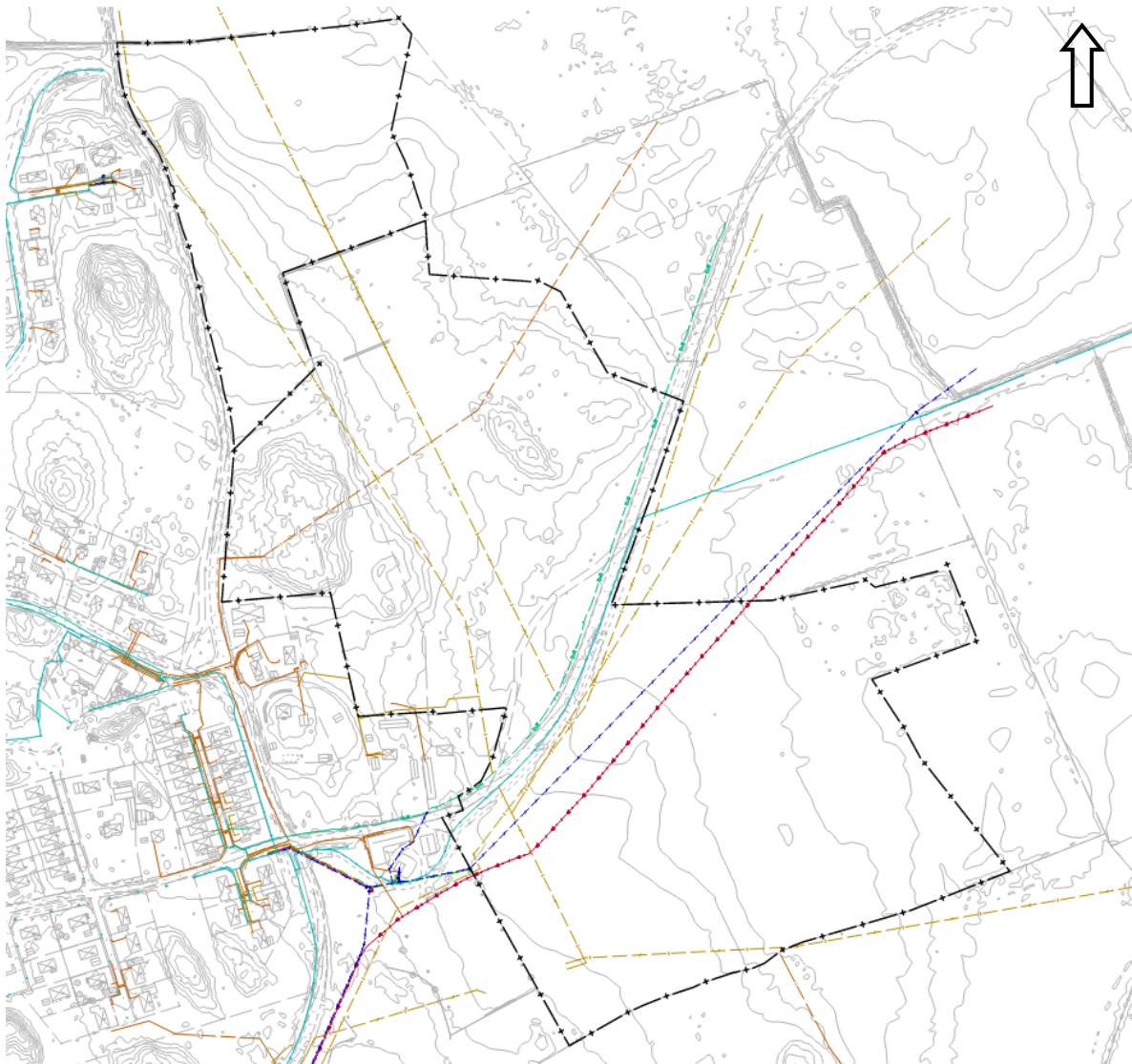
Ett befintligt bostadsområde väster om DP2 avvattnas via en dagvattenledning (D500 BTG) som har sitt utlopp i ett dike inom delområde 5. Vid planering av ny höjdsättning inom DP2 och dess dagvattenhantering är det viktigt att ta denna befintliga ledning i beaktning så att dagvattnet från befintligt bostadsområde kan avledas runt eller genom delområde 5 på ett kontrollerat sätt.



Figur 2-3. Översikt över befintlig dagvattenhantering inom och i anslutning till utredningsområdet. Planområdena är markerade med svarta polygoner och färgade områden utgörs av utredningsområdets olika delområden. Mörkblå områden visar befintliga instängda områden, blå linje visar krandikessystemet och grön streckad linje symboliserar befintlig dagvattenledning som avvattnar bostadsområdet väster om utredningsområdet in i delområde 5.

2.3. BEFINTLIGA LEDNINGAR

Det går ett antal befintliga ledningar genom planområdena i dagsläget, främst el, fiber, tele och belysning. Det går även ett stråk med vatten och tryckspillvatten genom den södra delen av DP2, se Figur 2-4. Alla dessa ledningar behöver sannolikt läggas om så att de kan placeras i nya gator eller liknande, där man i framtiden kan schakta fram dem om det skulle behövas.



Figur 2-4. Översikt befintliga ledningar (VA, el, fiber, tele, belysning) inom och i anslutning till planområdena (svarta polygoner). Ledningsunderlag erhållet av Aros Bostad, 2022-04-05.

2.4. RECIPIENT

2.4.1. MILJÖKVALITETSNORMER FÖR YTVATTENFÖREKOMSTER

Miljö kvalitetsnormer för vatten bygger på bedömning av ekologisk och kemisk status inom en viss vattenförekomst. Till varje miljö kvalitetsnorm finns en tidsfrist för när en viss status ska uppnås. Den ekologiska statusen för ytvatten bedöms utifrån biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Kemisk ytvattenstatus bedöms i sin tur

på halter av olika prioriterade ämnen som kopplas till gränsvärden för respektive ämne. De kvalitetsfaktorer som påverkas av tillrinnande dagvatten bedöms vara *näringsämnen* och *särskilt förorenande ämnen* som ingår i de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna i ekologisk status samt *prioriterade ämnen* som ingår i kemisk status.

2.4.2. RECIPIENT ÅLOPPEBÄCKEN

Dagvattnet från utredningsområdet avvattnas idag diffust via markens terräng till ett öppet dikessystem och vidare mot Åloppebäcken som är ett biflöde till Fyrisån. Enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS) senaste statusklassning har vattendraget Åloppebäcken¹ *måttlig* ekologisk status och *uppnår ej god* kemisk ytvattenstatus. Vattendraget har sämre än god ekologisk status på grund av att det är utsatt för fysisk påverkan (konnektivitet och morfologi²) och övergödning. För övergödning är det belastningen av näringsämnen (fosfor och kväve) som är av betydelse och utslagsgivande. Inom bedömning av kemisk ytvattenstatus är det de prioriterade ämnena kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) som överskrider aktuella gränsvärden³. Havs- och vattenmyndigheten har utifrån en nationell analys gjort bedömningen att gränsvärdena för kvicksilver och PBDE överskrids i Sveriges alla vattenförekomster, dessa ämnen ingår i *överallt överskridande prioriterade ämnen*. Det går i dagsläget inte att utläsa i VISS om vattendraget uppnår god kemisk status om man bortser från kvicksilver och PBDE då inga andra ämnen är klassade av de prioriterade ämnena.

Aktuella miljökvalitetsnormer (MKN) för vattenförekomsten avseende ekologisk och kemisk ytvattenstatus presenteras i Tabell 2.

I Figur 2-5 visas avrinningsområdet som avvattnas till Åloppebäcken via det dikessystem som aktuellt utredningsområde ingår i. Markanvändningen inom avrinningsområdet utgörs av åkermark (73 %), skogsmark (14 %) och övrig öppen mark (9 %) och exploaterad mark (4 %).

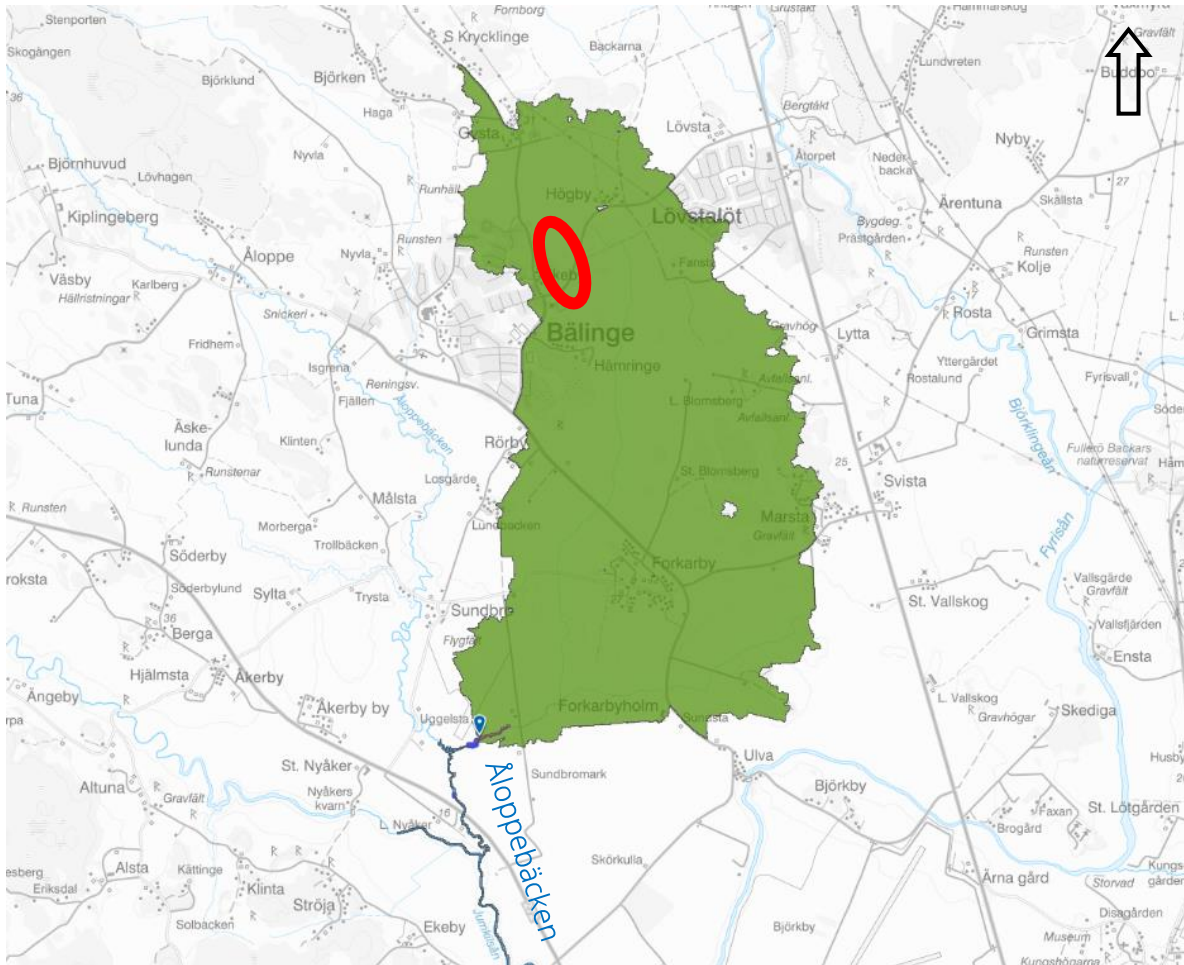
Tabell 2. Statusklassning och miljökvalitetsnorm för recipient Åloppebäcken enligt VISS senaste klassning.

Ekologisk statusklassning	Dålig	Otillfreds- ställande	Måttlig	God	Hög
Status			X		
Kvalitetskrav				X	
Kemisk statusklassning	Uppnår ej god		God		
Status	X				
Status utan överallt överskridande ämnen	Ej klassat		Ej klassat		
Kvalitetskrav			X		

¹ Åloppebäcken, VISS hemsida: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA57410682> [besökt 2022-04-22].

² Konnektivitet i vattendrag (vandringshinder) – Hydrologisk regim i vattendrag (markavvattningsföretag) – Morfologiskt tillstånd i vattendrag (fysisk påverkan från grävning, jordbruksverksamhet och exploatering).

³ Bilaga 6: Gränsvärden för kemisk ytvattenstatus. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2019:25).



Figur 2-5. Avrinningsområde via biflöde till recipient Åloppebäcken. Planområdenas ungefärliga läge är markerad med röd ellips. Kartbilden visar avrinningsområdet vid regndjup 50 mm för yttlig avrinning, ingen hänsyn har tagits till tekniska avrinningsområden (ledningssystem). Kartbild hämtad från Scalgo Live 2022-04-04.

Övergödning

Gällande övergödning i sjöar och vattendrag är det utsläpp av näringsämnen fosfor och kväve som är av stor betydelse. Påverkanskällorna som bedöms utgöra en betydande påverkan för belastningen av näringsämnen till vattendraget är *diffusa källor* såsom jordbruksverksamhet och utsläpp från enskilda avlopp. Urban markanvändning ingår också som en diffus påverkanskälla i VISS men är inte i dagsläget ett utpekat problem i Åloppebäcken. Ju fler områden som exploateras inom Åloppebäckens avrinningsområde desto mer aktuell kan denna påverkanskälla bli. Det är därför relevant att beakta den inom ramen för denna dagvattenutredning då exploateringen inom planområdena avser ny bebyggelse.

Miljögifter

Påverkanskällorna för miljögifter som tillförs Åloppebäcken är *punktkällor* i form av förorenade områden samt mer *diffusa föroreningskällor* som atmosfärisk deposition och jordbruk. PBDE:er och kvicksilver tillförs vattendraget huvudsakligen via atmosfärisk deposition från industriutsläpp och förbränning av stenkol. Luftburna föroreningar kan transporteras lång väg och är ett problem som kan ha sitt ursprung lokalt men även regional eller global skala. När det regnar på hårdgjorda ytor sköljs föroreningar som fastlagts på ytorna (via till exempel atmosfärisk deposition) med dagvattnet till recipienten och bidrar på så vis till en tillförsel av PBDE:er och kvicksilver. Via jordbruket finns det risk att olika typer av kemiska bekämpningsmedel sprids till recipienten.

Förutsättningar MKN i Åloppebäcken

För att inte försvåra förutsättningen att uppnå MKN i Åloppebäcken bör fokus för dagvattenhanteringen inom planområdena vara flödesutjämning och rening av näringsämnen, PBDE och kvicksilver. Förbättrad dagvattenhantering genom tillsyn och planering inom Bälinge och Lövstalöt en föreslagen åtgärd för att öka förutsättningen att nå MKN i Åloppebäcken inom Förvaltningscykel 3.

2.5. VATTENSKYDDSOMRÅDEN

Utredningsområdet ligger utanför yttre skyddszon för vattenskyddsområdet Bälinge-Vattholmaåsarna⁴ och området omfattas således inte av några specifika skyddsföreskrifter utöver de allmänna hänsynsreglerna och MKN-bestämmelserna i miljöbalken.

2.6. MARKAVVATTNINGSFÖRETAG OCH VATTENDOMAR

Exploateringen ligger inom tillrinningsområde till det enskilda öppna diket som löper genom ett antal fastigheter⁵ samt markavvattningsföretaget Sundbro-Forkarby dikningsföretag⁶ som ligger en bit nedströms planerad exploatering, se Figur 2-6. Dagvatten får anslutas till diken och ledningar som är avsedda för markavvattning om det inte innebär negativ påverkan på annan fastighet och den fastighetsägare som förvaltar diket vid utsläppspunkten gett sitt medgivande. För att inte medföra negativ påverkan är huvudprincipen att dagvatten ska utjämnas till det flöde som vattenanläggningen är dimensionerad för innan utsläpp sker. Exploateringen kommer innebära att de hydrauliska förutsättningarna ändras genom att flöden vid stora regn ökar kraftigt. Dikena som är avsedda för markavvattning är dimensionerade för att klara flöden från natur- och odlingsmark. Ökade flöden kan leda till översvämningar eller en försämrad dränering på nedströms belägna marker.

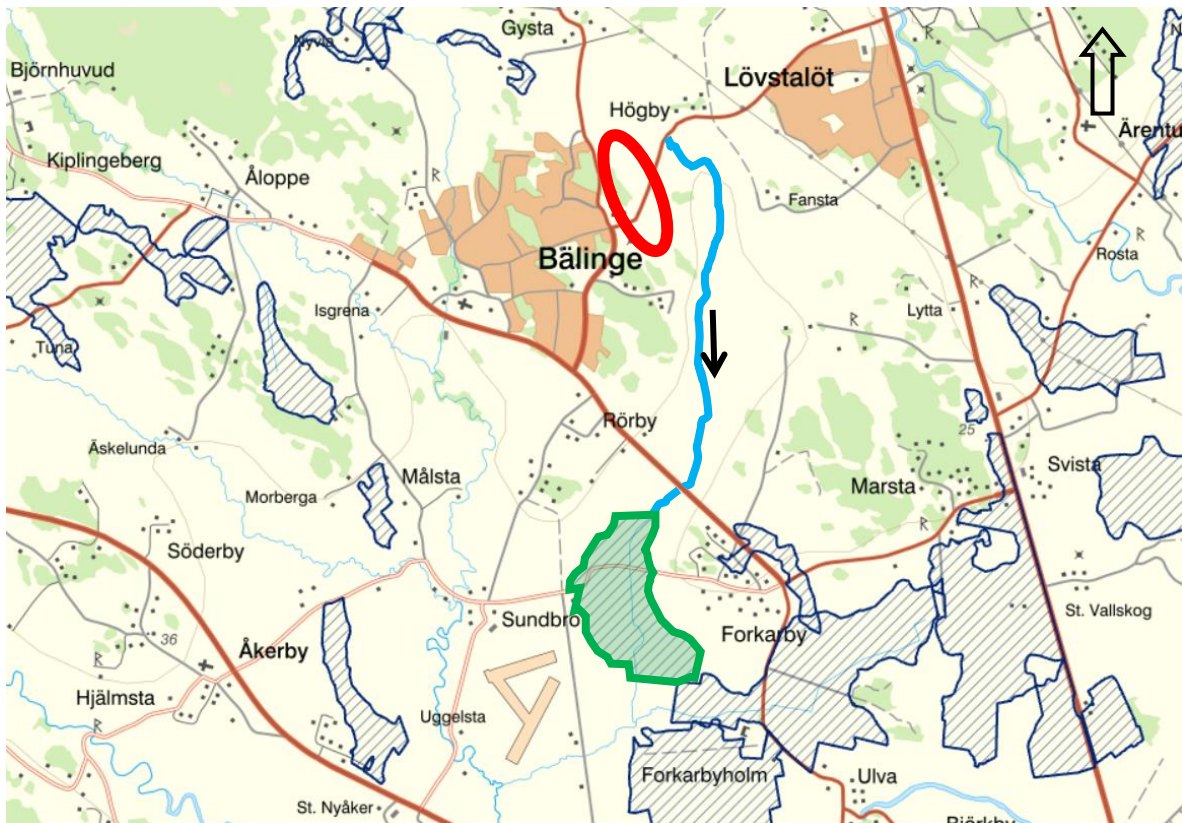
⁴ Kommunkartan – Kartlager: Miljö → Vattenskyddsområde (yttre zon).

<https://uppsalakommun.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=433046a19cad4bca9de9d92026a8835a>

⁵ Uppsala Bälinge-Högby 1:2, 2:2 och 2:3, Uppsala Gysta 15:1, Uppsala Fansta 1:1 och 3:1, Uppsala Hämringe 1:1, Uppsala Forkarby 2:10, 11:1 och 32:1.

⁶ Sundbro-Forkarby dikningsföretag, CK0240. Länsstyrelsen i Uppsala läns WebbGIS – Kartlager: Mark- och vattenreglerande bestämmelser → LstC Markavvattningsföretag - Båtnadsområden.

Tillgänglig via: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=9ff5d99bf7a540d8b802113bd450249e>



Figur 2-6. Översikt markavvattningsföretag, Sundbro-Forkarby dikningsföretag är markerad med grön skrafferad polygon. Planområdenas ungefärliga läge är markerat med röd ellips. Blå linje utgör befintligt dike som avvattnar planområdena till dikningsföretaget. Kartbild erhållen från Länsstyrelsen i Uppsala läns WebbGIS 2022-04-20.

2.6.1. TILLÅTET UTSLÄPP

I det fall jordbruksdiken omfattas av ett markavvattningsföretag brukar det normalt framgå vilka flöden diken är dimensionerade för. I markavvattningsföretagets handlingar beskrivs att det inte utförts några teoretiska beräkningar utifrån avrinning utan att dikets dimensioner bestämts genom praktisk bedömning utifrån marknivåer och torrlägningsbehov. Enligt utredningar och förrättningar från den tid då dessa diken kom till, uppskattas den naturliga avrinningen från natur- och odlingsmark till 0,8 – 1,5 l/s ha. Vilken avrinning som ryms i berört dike fås fram genom kapacitetsberäkningar utifrån aktuellt tillrinningsområde. Denna avrinning kan sedan ansättas som utsläppskrav från exploateringen, utifrån storleken på exploateringsområdet.

Allt dagvatten från exploatering ska gå genom utjämningsmagasin innan det avleds till diket. Ett alternativ skulle kunna vara att öka kapaciteten i diket men detta kräver rådighet över diket och en omfattande juridisk hantering. Enligt dagens riktlinjer för dimensionering är det rimligt att dimensionera magasinerna för regn med återkomsttid 10 år och med varaktigheten 10 minuter.

2.6.2. FRAMTIDA UNDERHÅLL AV DIKEN

Kan ett dike för en markavvattning med väsentlig fördel användas för att avleda avloppsvatten från en fastighet (dagvatten från detaljplanlagt område), skall ägaren av

denna fastighet delta i verksamheten, om ägaren själv eller den som äger diket för markavattning begär det. Detta skall gälla även vid avledande av avloppsvatten från verksamhetsområdet för en allmän vatten- och avloppsanläggning. Vad som sägs om fastighetens ägare skall då i stället gälla huvudmannen för anläggningen. En skälighetsbedömning ska ske och avloppsintresset ska deltaga utifrån mängd och slag av vatten som tillförs diket. Mängden beräknas enligt praxis utifrån ökad årlig mängd till följd av exploateringen jämfört med avrinningsområdets totala årliga mängd.

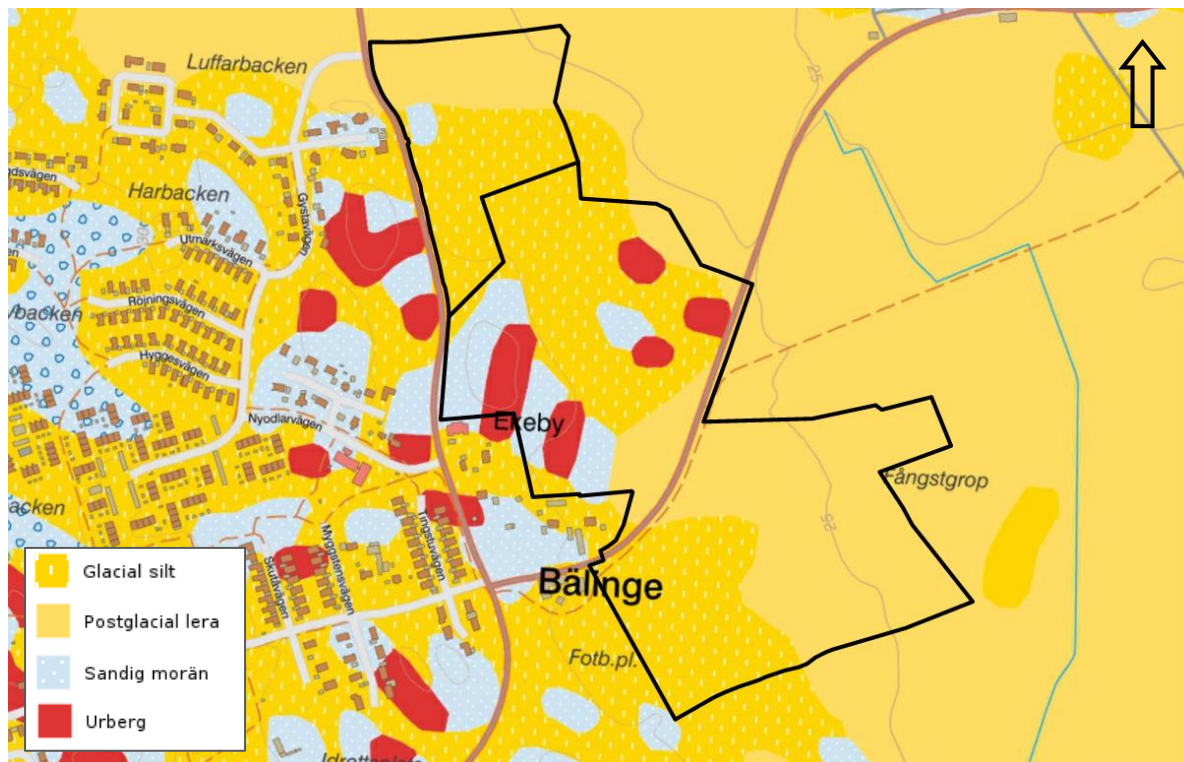
2.7. GEOLOGI OCH HYDROGEOLOGI

2.7.1. JORDARTER OCH JORDDJUP

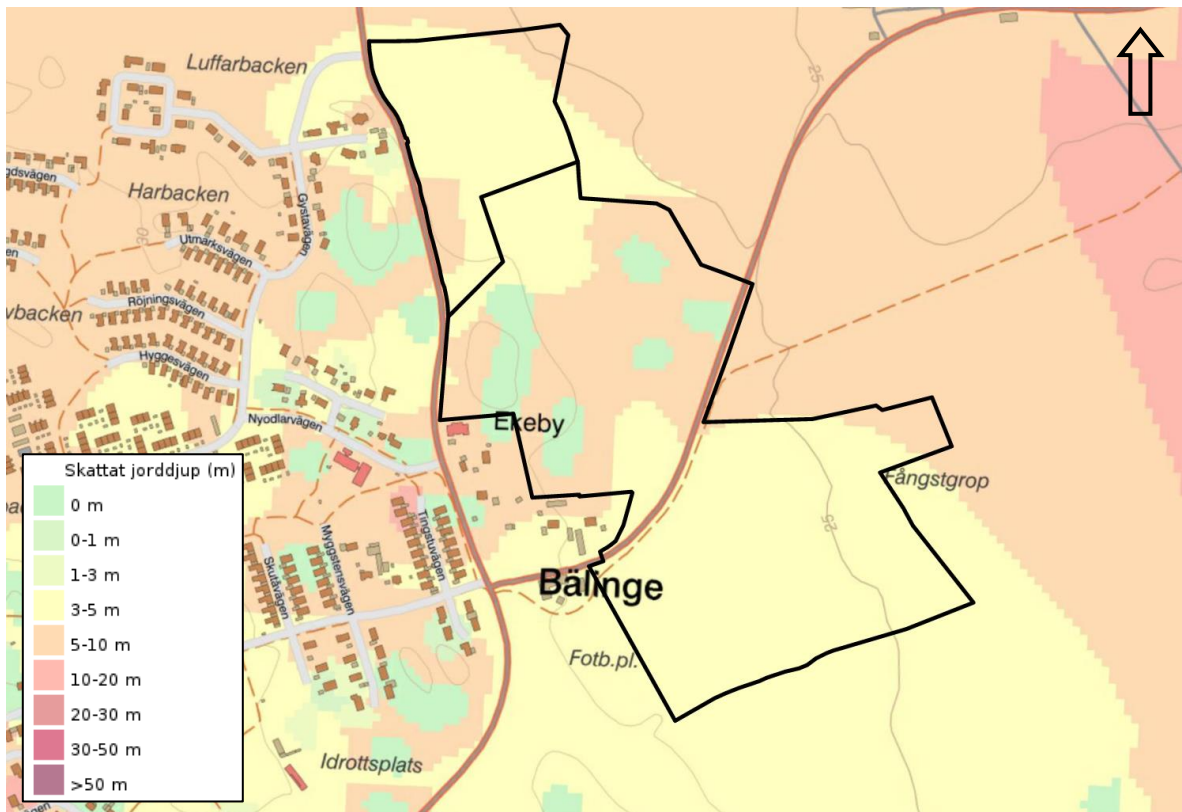
Marken inom planområdena består av glacial lera och glacial silt. Det finns små ytliga områden av urberg och sandig morän och avståndet till berg är generellt mellan 3-5 m förutom i norra delen av DP2 där det är något större. I Figur 2-7 redovisas jordarterna inom planområdena och i Figur 2-8 visas jorddjupet ner till berg.

Lera och silt är jordarter med mycket låg infiltrationskapacitet vilket innebär att dagvattensystemet inte kan utformas baserat på total infiltration. Istället behöver dagvattenanläggningarna anläggas med ett dräneringssystem som ansluts till en utloppsledning med bräddfunktion för att säkerställa att magasinerna töms inför nästa nederbördstillfälle.

Det pågår geotekniska undersökningar inom DP1, inga resultat har tillhandahållits ännu. Förutsättningar avseende grundvatten, schakt och sättningsrisker behöver fastställas och beaktas i kommande skeden av detaljplanearbetet och exploateringsprocessen.



Figur 2-7. Jordartskarta i skala 1:25 000. Planområdena är markerade med svarta polygoner. Kartbild hämtad från SGU:s kartverktyg 2022-04-20

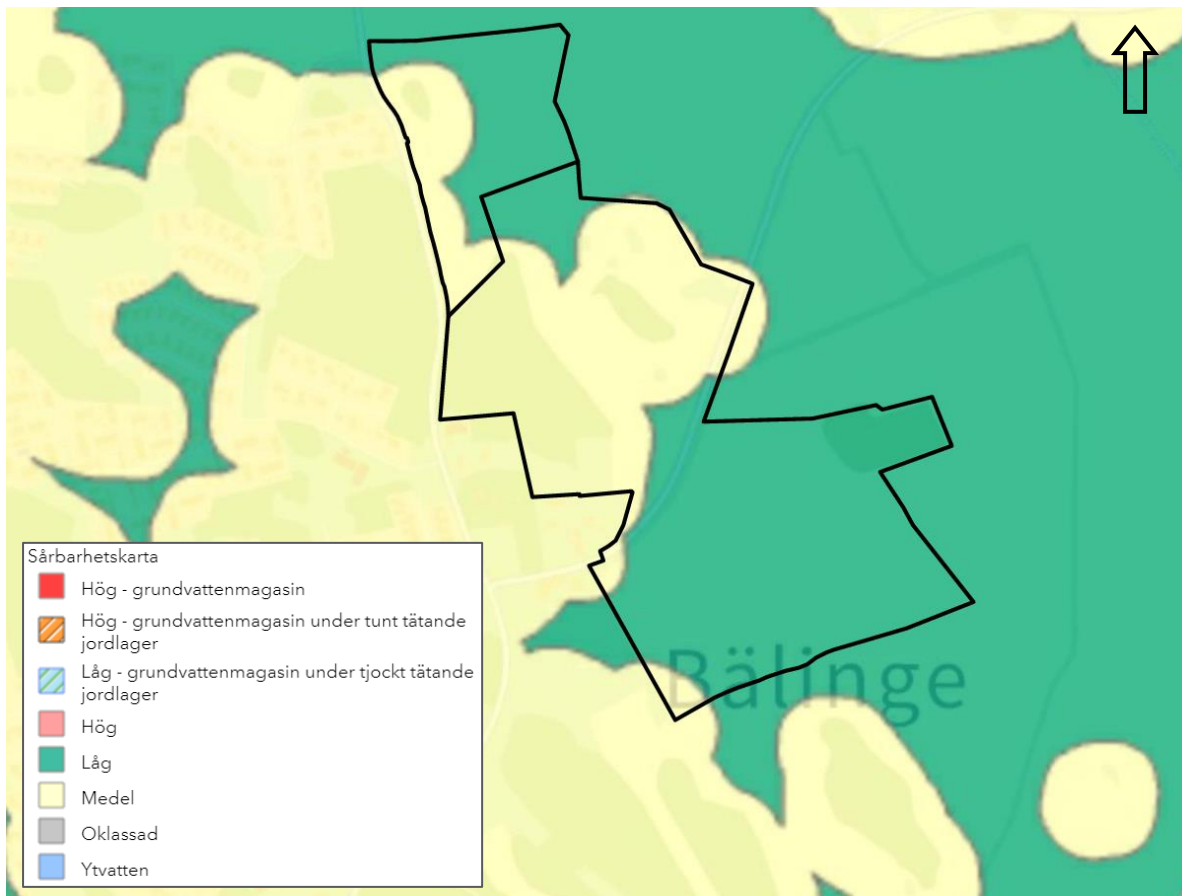


Figur 2-8. Jorddjup ner till berg inom exploateringsområdet. Planområdena är markerade med svarta polygoner. Kartbild hämtad från SGU:s kartverktyg 2022-04-20.

2.7.2. GRUNDVATTEN

Parallellt med att aktuell dagvattenutredning tas fram håller även en geoteknisk utredning på att tas fram för DP1. Inga resultat har tillhandahållits från detta arbete ännu.

Vidare ligger planområdena inom låg-medel sårbarhet för grundvatten enligt SGU:s sårbarhetskarta, se Figur 2-9.



Figur 2-9. Sårbarhetskartta avseende grundvattenförekomster. Planområdena är markerade med svarta polygoner. Bild hämtad 2022-04-04 från Uppsala kommuns verktyg Kommunkarta (lager Miljö/Sårbarhetskartta).

2.8. FÖRORENINGAR I MARK OCH GRUNDVATTEN

Ingen information har tillhandahållits gällande föroreningar i mark och grundvatten inom planområdena.

3. KRAV OCH RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

3.1. DAGVATTENPROGRAM FÖR UPPSALA KOMMUN

Uppsala kommun har i samarbete med Uppsala Vatten och Avfall AB (UVAB) tagit fram ett dagvattenprogram som syftar till att främja långsiktigt hållbar dagvattenhantering. Programmet utgör en del av kommunens övergripande arbete med att uppfylla kommunens åtaganden enligt vattendirektivet och för att främja en god bebyggd miljö. I dagvattenprogrammet sammanfattas fyra övergripande mål och genom dessa är förhoppningen att en långsiktigt hållbar dagvattenhantering kan nås.

3.2. RIKTLINJER FÖR UTSLÄPP AV DAGVATTEN FRÅN FASTIGHETSMARK I UPPSALA

Dagvatten som uppkommer inom kvartersmark ska hållas kvar och renas innan anslutning till den allmänna dagvattenanläggningen enligt riktlinjer från UVAB.

Om fastigheten inte ligger i direkt närhet till utloppet i recipienten.

Dagvattenanläggningar inom fastigheten utformas så att 20 mm regn, räknat över hela fastighetens yta, kan renas och avtappas under minst 12 timmar.

Enligt samråd med UVAB ska beräkning av fördröjningsbehov baseras på reducerad area⁷. De ytor som inte behöver omfattas av riktlinjerna är genomsläppliga ytor som inte leds till dagvattensystemet, det kan exempelvis vara befintlig naturmark inom ett område. Hädanefter kommer denna åtgärdsnivå att benämnas **20 mm-riktlinjen**.

3.3. SVENSKT VATTEN P110

Flödesdimensionering av nya dagvattensystem ska utföras i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110. Dagvattensystemet inom planområdena föreslås dimensioneras för att klara minimikraven för *tät bostadsbebyggelse* i P110⁸. Dimensionerande återkomsttid för fylld ledning i dagvattensystemet får inte understiga 5 år och för trycklinje i marknivå gäller 20 år.

3.4. CHECKLISTA FÖR DAGVATTENUTREDNINGAR

Som ett komplement till dagvattenprogrammet och riktlinjerna har UVAB tagit fram en checklista för dagvattenutredningar⁹. Syftet med checklistan är att konkretisera och tydliggöra vad en dagvattenutredning ska innehålla och säkerställa att viktiga förutsättningar utreds och beskrivs tillräckligt. Checklistan ska användas som underlag och arbetsmaterial vid själva framtagandet av en dagvattenutredning samt underlätta beställning och granskning.

⁷ Mailkorrespondens Amanda Weckman, Yvonne Trinh (Uppsala Vatten och Avfall AB) och Erika Hagström (Structor Uppsala AB). Ämnesrad: Dagvattenutredning Bälinge II, 2022-03-01.

⁸ Tabell 2.1, s. 42, Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Publikation P110, utgåva 1 januari 2016, Svenskt Vatten AB.

⁹ Checklista för dagvattenutredningar, daterad 2022-02-02. Tillgänglig via:

<https://www.uppsalavatten.se/globalassets/dokument/om-oss/vara-anlaggningar/checklista-dagvattenutredningar-220202.pdf>.

3.5. DIMENSIONERANDE FLÖDEN I DIKE

Kravet på maximalt utflöde till befintligt dike som ansluter till markavvattningsföretaget Sundbro-Forkarby dikningsföretag kommer hädanefter att benämnas **utflödeskravet**.

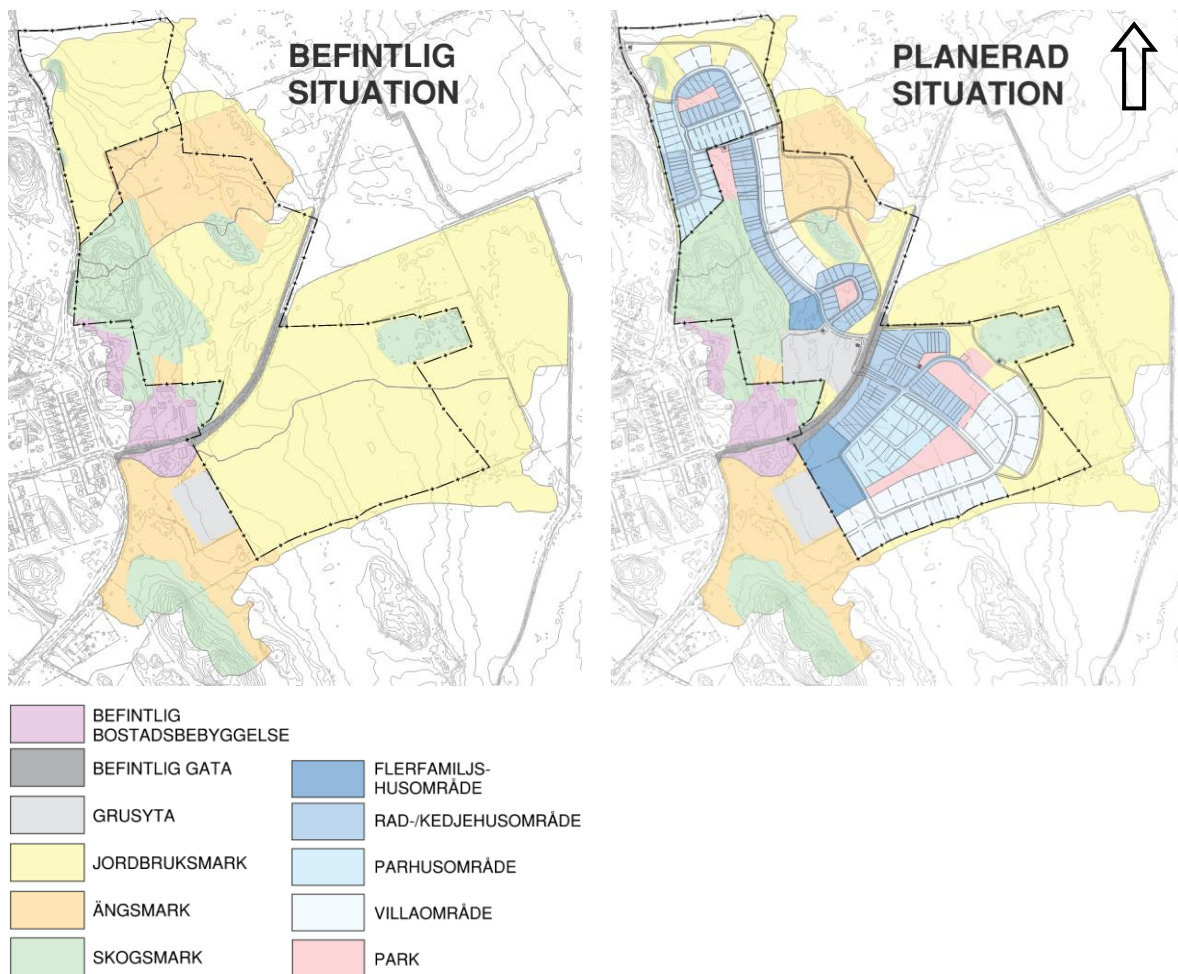
För utflödeskravet gäller enligt avsnitt 2.6.1 *Tillåtet utsläpp* att det maximala utflödet från exploaterings- eller utredningsområdet inte får överstiga 0,8-1,5 l/s ha. För att uppfylla utflödeskravet beräknas fördröjningsbehovet utifrån att ett helt 10-årsregn med 10 min varaktighet och klimatfaktor 1,25, vilket motsvarar ett regndjup på cirka 17 mm¹⁰ ska kunna fördröjas oberoende av flödeskapaciteten på anläggningens utlopp.

¹⁰ Beräkning av regndjup har utförts med Svenskt Vattens Excelsnurra (p110_bilaga-10_1a.xlsx) som baseras på ekvationer och parametrar enligt avsnitt 10.1 Intensitets-varaktighetskurvor i P110.

4. DAGVATTENBERÄKNINGAR

4.1. MARKANVÄNDNING

I Tabell 3 samt Figur 4-1 visas en sammanställning av hela utredningsområdets ytor och avrinningskoefficienter som ligger till grund för dagvattenberäkningarna för befintlig och planerad situation. Information om markanvändning har erhållits från grundkarta, flygfoton och exploateringsskiss¹¹. Avrinningskoefficienter för flödesberäkningar har tillämpats enligt P110 så långt det är möjligt, viss justering har skett inom bebyggelse typerna flerfamiljshus, rad- och kedjehus samt park för att bättre stämma överens med planerad exploatering.



Figur 4-1. Kartering av markanvändning inom utredningsområdet för befintlig och planerad situation.

¹¹ Exploateringsskiss Bälunge II (exploateringsskiss-Bälunge-Ekeby1-2_ver211207.pdf) erhållen av Aros Bostad 2022-11-01.

Tabell 3. Markanvändning och avrinningskoefficienter, ϕ , för exploaterings- och utredningsområdet innan och efter exploatering.

Markanvändning	Avrinningskoefficient [-]	Area [ha]			
		Exploateringsområdet		Utredningsområdet	
		Befintlig situation	Planerad situation	Befintlig situation	Planerad situation
Befintlig bostadsbebyggelse	0,20	-	-	1,55	1,55
Flerfamiljshusområde	0,60	-	1,12	-	1,12
Rad-/kedjehusområde	0,50	-	4,65	-	4,65
Parhusområde	0,40	-	2,73	-	2,73
Villaområde	0,35	-	5,41	-	5,41
Skolområde	0,50	-	1,09	-	1,09
Park	0,30	-	1,67	-	1,67
Befintlig gata	0,80	-	-	0,67	0,75
Grusyta	0,40	-	-	0,73	0,73
Jordbruksmark	0,10	14,89	-	30,07	15,10
Ängsmark	0,10	1,56	-	7,62	6,07
Skogsmark	0,10	0,22	-	7,17	7,02
Total area [m ²]		16,67	16,67	47,80	47,80
Sammanvägd avrinningskoefficient ⁽¹⁾		0,10	0,42	0,12	0,23
Total reducerad area [m ²]		1,67	7,03	5,62	11,04

⁽¹⁾ Sammanvägd avrinningskoefficient=total reducerad area/total area

4.2. DAGVATTENFLÖDEN

Beräkning av dagvattenflöde har genomförts med rationella metoden¹² (se Ekvation 1) baserat på systemets dimensionerande regnvaraktighet för regn med återkomsttid 10 år.

$$Q = A \cdot \Phi_{total} \cdot i(t_r) \cdot kf \quad \text{Ekvation 1}$$

där Q är dimensionerande dagvattenflöde [l/s], A är delområdets area [ha], Φ_{total} är delområdets sammanvägda avrinningskoefficient, $i(t_r)$ ¹³ är dimensionerande blockregnsintensitet [l/s ha] som beror av t_r som är systemets dimensionerande regnvaraktighet [min] och kf är klimatfaktor, i detta fall 1,25.

Flödesberäkningarna har utförts för både exploaterings- och utredningsområdet för att avgöra vilket avrinningsförlopp som blir dimensionerande för dagvattenflödena. Vidare har flöden beräknats för delområdena separat eftersom de har olika utloppspunkter. Indata till beräkningarna kommer således att variera mellan de olika delområdena på grund av att de har olika förutsättningar och storlek.

I enlighet med Svenskt Vattens publikation P110 inkluderas en klimatfaktor på 1,25 vid beräkning av flöden för planerad situation, detta för att ta höjd för ökad nederbörd till följd av klimatförändringar. Dimensionerande regnvaraktighet ingår som variabel i rationella

¹² för mer information om beräkningsmetoden se avsnitt 4.4.1 Beräkning av dimensionerande dagvattenflöden, $Q_{dag\ dim}$, med rationella metoden, s. 64 Svenskt Vattens publikation P110 (2016).

¹³ Tabell 4.6, s. 66 Svenskt Vattens publikation P110 (2016).

metoden och bestäms ur systemets längsta koncentrationstid, vilket motsvarar den tid det tar för hela delområdet att bidra till avrinningen i en tilltäckt utloppspunkt.

I befintlig situation varierar koncentrationstiden mellan 20 min och 90 min inom de olika delområdena. För planerad situation förkortas koncentrationstiden för samtliga delområden på grund av att dagvattnet inte bara avleds på markytan utan även i ledningar, där flödet är högre. När ingen hänsyn tas till lokal fördröjning varierar koncentrationstiden mellan 10 min och 40 min inom delområdena inom exploaterings- och utredningsområdet. För detaljerad information om indata för flödesberäkningar avseende koncentrationstid och regnintensitet inom respektive delområde se Bilaga 1.

Resultat från flödesberäkningarna för befintlig och planerad situation; utan hänsyn till lokal fördröjning redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Beräknade dagvattenflöden (återkomsttid 5 år) från exploaterings- och utredningsområdet för befintlig (utan klimatfaktor) och planerad situation (med klimatfaktor 1,25). Dimensionerande regnintensitet baseras på regndata enligt Dahlström (2010).

Delområde	Exploateringsområdet		Utredningsområdet	
	Befintlig situation	Planerad situation Utan hänsyn till lokal fördröjning ⁽¹⁾	Befintlig situation	Planerad situation Utan hänsyn till lokal fördröjning ⁽¹⁾
1	24 l/s	461 l/s	31 l/s	266 l/s
2	15 l/s	0 l/s (130 l/s) ⁽²⁾	34 l/s	36 l/s (102 l/s) ⁽²⁾
3	26 l/s	311 l/s	76 l/s	274 l/s
4	24 l/s	231 l/s	82 l/s	519 l/s
5	41 l/s	591 l/s	77 l/s	306 l/s

⁽¹⁾ avser ofördröjda flöden som beräknas med avrinningskoefficienter som framgår av Svenskt Vattens publikation P110.

⁽²⁾ avser dimensionerande dagvattenflöde för delområde 2 i händelse av förskjutna planprocesser eller utförandeskedan så att gemensam dagvattenhantering i damm 1 inte är möjlig

Resultaten visar att dagvattenflödena förväntas öka betydligt efter exploatering jämfört med befintlig situation inom samtliga delområden, vilket kan förklaras av en ökad hårdgörandegrad och att en klimatfaktor har inkluderats i beräkningarna.

4.3. ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM

Den totala fördröjningsvolymen som behöver uppnås inom planområdena har beräknats utifrån två olika åtgärdsnivåer. Det första utgörs av 20 mm-riktlinjen och det andra utgörs av utflödeskravet. Det krav som ger upphov till det störst fördröjningsbehov blir det krav som är dimensionerande för ledningsnät och fördröjningsanläggningar inom planområdena. Utflödeskravet innebär ett fördröjningsbehov motsvarande 17 mm regndjup vilket innebär att 20 mm-riktlinjen blir dimensionerande för planområdenas fördröjningsbehov av dagvatten.

För att inte underskatta fördröjningsbehovet i tidigt skede av planprocessen har fördröjningsberäkningarna utförts för hela utredningsområdet och inte begränsats till enbart exploateringsområdet. Anledningen till detta är att det i dagsläget är det svårt att fastställa förutsättningarna för anläggning av t.ex. avskärande diken mellan uppströms naturmark och exploateringsområdet. Avskärande diken kan bidra till att minska

födröjningsbehovet inom exploateringsområdet förutsatt att naturmarken uppströms inte bebyggs eller påverkas av planerad exploatering. I Tabell 5 redovisas total födröjningsvolym som krävs för att uppfylla åtgärdsnivån inom respektive delområde. På grund av att delområde 2 bara består av oexploaterad mark föreligger inget födröjningsbehov inom detta område eftersom inget dagvatten från detaljplanen avleds dit.

Tabell 5. Erforderlig födröjningsvolym för respektive delområde inom utredningsområdet baserat på 20 mm-kravet.

Delområde	Erforderlig födröjningsvolym
1	460 m ³
2	0 m ³ (139 m ³) ⁽¹⁾
3	480 m ³
4	460 m ³
5	750 m ³
Totalt	2150 m ³

⁽¹⁾ avser erforderlig födröjningsvolym för delområde 2 i händelse av förskjutna planprocesser eller utförandeskedan så att gemensam dagvattenhantering i damm 1 inte är möjlig

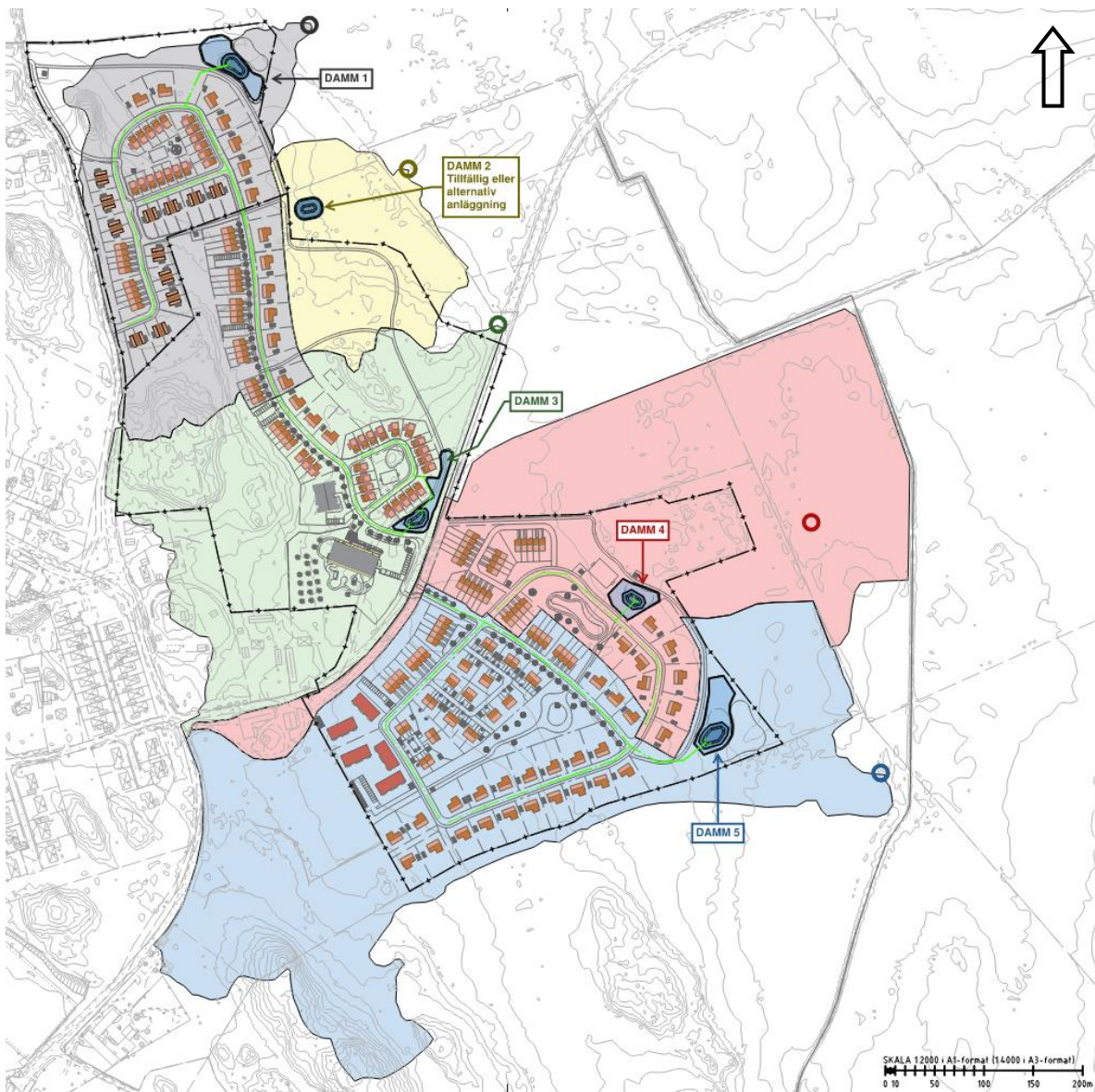
5. FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Dagvatten från planområdena föreslås avvattnas via traditionellt ledningssystem till öppna dagvattendammar för födröjning och rening innan utsläpp till befintligt dikessystem. Utifrån en grov höjdsättning av planområdena krävs i dagsläget fyra dagvattendammar. I Figur 5-1 visas en översikt över föreslagen systemlösning för dagvattenhanteringen inom planområdena. Systemlösningen för dagvattenhanteringen bygger på en delvis gemensam hantering av dagvatten över plangränserna. En del av DP2 föreslås avvattnas via DP1 till damm 1 för födröjning och rening. En tillfällig eller alternativ damm kan anläggas inom delområde 2 för att skapa flexibilitet i händelse av tidsmässigt förskjuten detaljplaneprocess eller utbyggnadstakt. Om t.ex. exploateringen inom DP1 inte blir av finns en alternativ plats för en mindre dagvattendamm i anslutning till delområde 2 inom DP2.

Det är emellertid viktigt att poängtera är att dagvattendammarna som redovisas i figuren endast är principiellt utformade och placerade i området. Dammarnas höjdsättning har utgått ifrån att permanenta vattenytan ligger i befintlig marknivå för att det ska vara möjligt att tappa ur födröjningszonen med självfall. För mer detaljerad information om avvattningsplan se ritningsbilaga R1-510-1-0001.

Vidare pågår det i dagsläget en aktiv samordning mellan UVAB och Aros Bostad avseende optimering av systemlösningen för dagvattenhanteringen med syfte att minska antalet dagvattendammar ytterligare. För samordningen krävs en mer detaljerad höjdsättning inom planområdena, vilket också är en förutsättning för att kunna låsa ytor i plankartan och formulera planbestämmelser för dagvattenhanteringen inom DP1 och DP2.

Vid dimensionering av ledningsnät och dagvattendammarna har ingen hänsyn tagits till lokalt omhändertagande inom planerade bostadsområden eftersom det är svårt att säkerställa anläggningarnas långsiktiga kapacitet och funktion. Det föreligger dock inget hinder för kommande fastighetsägare att anlägga LOD-lösningar där så är möjligt eller önskvärt. Dagvatten från takytor eller andra hårdgjorda ytor kan med fördel samlas in för att användas vid t.ex. bevattning. Hushållning av vattenresurser är en högst aktuell fråga i Uppsala då kommunen fått införa bevattningsförbud under perioder med långvariga eller återkommande torrperioder. Det är även fördelaktigt ur ett reningsperspektiv med en tvåstegsrening, det vill säga både i en LOD-lösning och i föreslagna dagvattendammar. Exempel på lämpliga lokala lösningar i denna typ av område är infiltration i grönytor, stenkista vid stuprören och uppsamling i regnvattentankar.



Figur 5-1. Översikt planerad exploatering och vilka områden som antas avledas till vilken dagvattendamm (1, 3-5) för fördröjning och rening. Inom delområde 2 (gult område) finns damm 2 som antingen kan anläggas som en tillfällig eller alternativ dagvattenanläggning vid behov.

5.1. DAGVATTENDAMMAR

En dagvattendamm är en anläggning som har en permanent vattenspiegel som utformas för att fördröja och rena dagvatten. Den permanenta volymen är viktig på grund av att det är här som den huvudsakliga reningen i dammen sker genom sedimentation av partiklar. I den permanenta delen av dammen föreslås att en våtmarkszon (cirka 20–30 cm under permanent vattenyta) anläggs med riklig växtlighet. I våtmarkszonen planteras växter som kan ta upp lösta föroreningar som finns i dagvattnet och samtidigt förstärka avskiljningen av suspenderade partiklar som filtreras genom växterna.

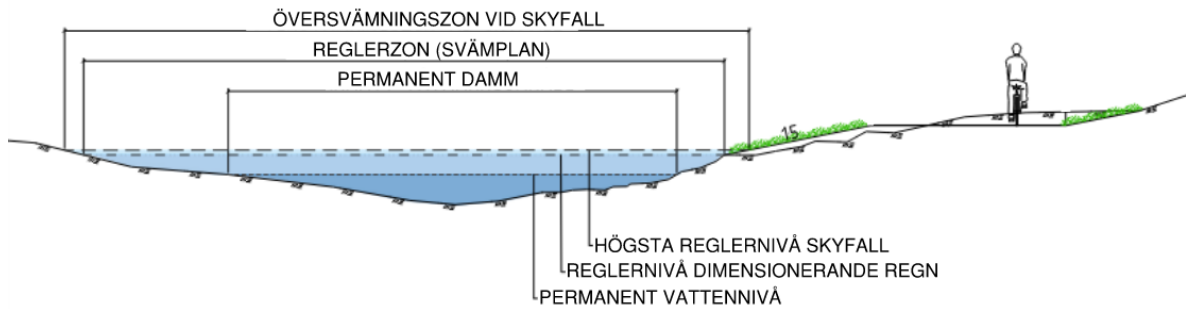
Dimensionering

Vid dimensionering av dagvattendammar finns det ett antal förutsättningar som bör beaktas och tas hänsyn till för att säkerställa dammens funktion och erhålla en så hög reningseffekt som möjligt.

- En riktlinje är att dagvattendammar dimensioneras så att dess yta motsvarar omkring 150 m²/ha ansluten hårdgjord yta. Dagvattendammar bör ej anläggas med en bottenarea som understiger 150 m², detta för att kunna erhålla tillräckliga djup, släntlutningar och längd:bredd-förhållanden.
- En dagvattendamm bör utformas med:
 - permanent djup mellan 1–1,5 m. En för djup damm riskerar uppkomst för syrefria bottenar medan uppvirvling av sediment är en risk i en för grund damm.
 - flacka släntlutningar (1:6) för att minska drunkningsrisk, underlätta skötsel och höja reningseffekten – speciellt om växter planteras i de grunda zonerna i dammen (våtmarkszonen).
 - ett längd:bredd-förhållande mellan 2:1 – 4:1 och en minimumbredd på 8 m och minimilängd på 20 m.
- För att möjliggöra åtkomst och underlätta drift och underhåll behöver en skötselväg anläggas i anslutning till dagvattendammen, samt en skötselyta runtom.

För att upprätthålla en permanent vattenspiegel i dagvattendammar behöver de anläggas täta. I dagsläget utgörs stora delar av planområdena av lera som generellt sett har låg genomsläpplighet och i vissa fall är helt tät. Behov av tätning med t.ex. gummiduk eller annat tätskikt kan fastställas av geotekniker i samband med geoteknisk undersökning.

Dagvattendammarna som föreslås inom planområdena föreslås ha en reglernivå som ligger mellan 30-40 cm över den permanenta vattennivån. Reglerzonen kan anläggas med flacka slänter för att skapa så stora ytor som möjligt (ett så kallat svämplan) som dagvattnet kan breda ut sig över för att hålla nere dammens totala djup. I Figur 5-2 visas en principsektion för utformning av en öppen dagvattendamm med en permanent vattenspiegel och en reglerzon där fördröjning av dagvatten kan ske. I Tabell 6 redovisas en grov dimensionering av respektive dagvattendamm (1, 3-5) inom planområdena, inklusive den tillfällige eller alternativa damm 2.



Figur 5-2. Principsektion för utformning av en öppen dagvattendamm med ett permanent vattendjup och reglerzon för fördröjning och rening av dagvatten från planområdena.

Tabell 6. Dimensionering av dagvattendammarna (1, 3–5) som föreslås inom planområdena samt en tillfällig eller alternativ damm 2.

Damm	Area permanent vattenyta [m ²]	Djup reglerzon [m]	Area vid reglerzon ⁽¹⁾ [m ²]
1	495 m ²	0,3 m	1740 m ²
3	360 m ²	0,4 m	1340 m ²
4	340 m ²	0,4 m	1160 m ²
5	560 m ²	0,4 m	2050 m ²
2 ⁽²⁾	110 m ²	0,3 m	470 m ²

⁽¹⁾ Area vid reglerzonen beräknas utifrån erforderlig fördröjningsvolym inom respektive delområde och önskat djup på reglerzonen. I beräkningen antas dammen anläggas med vertikala slänter.

⁽²⁾ Damm 2 kan utgöra en tillfällig eller alternativ anläggning i händelse av att (1) damm 1 inom DP1 anläggs senare än exploateringsområdet inom DP2 eller att (2) DP1 inte exploateras.

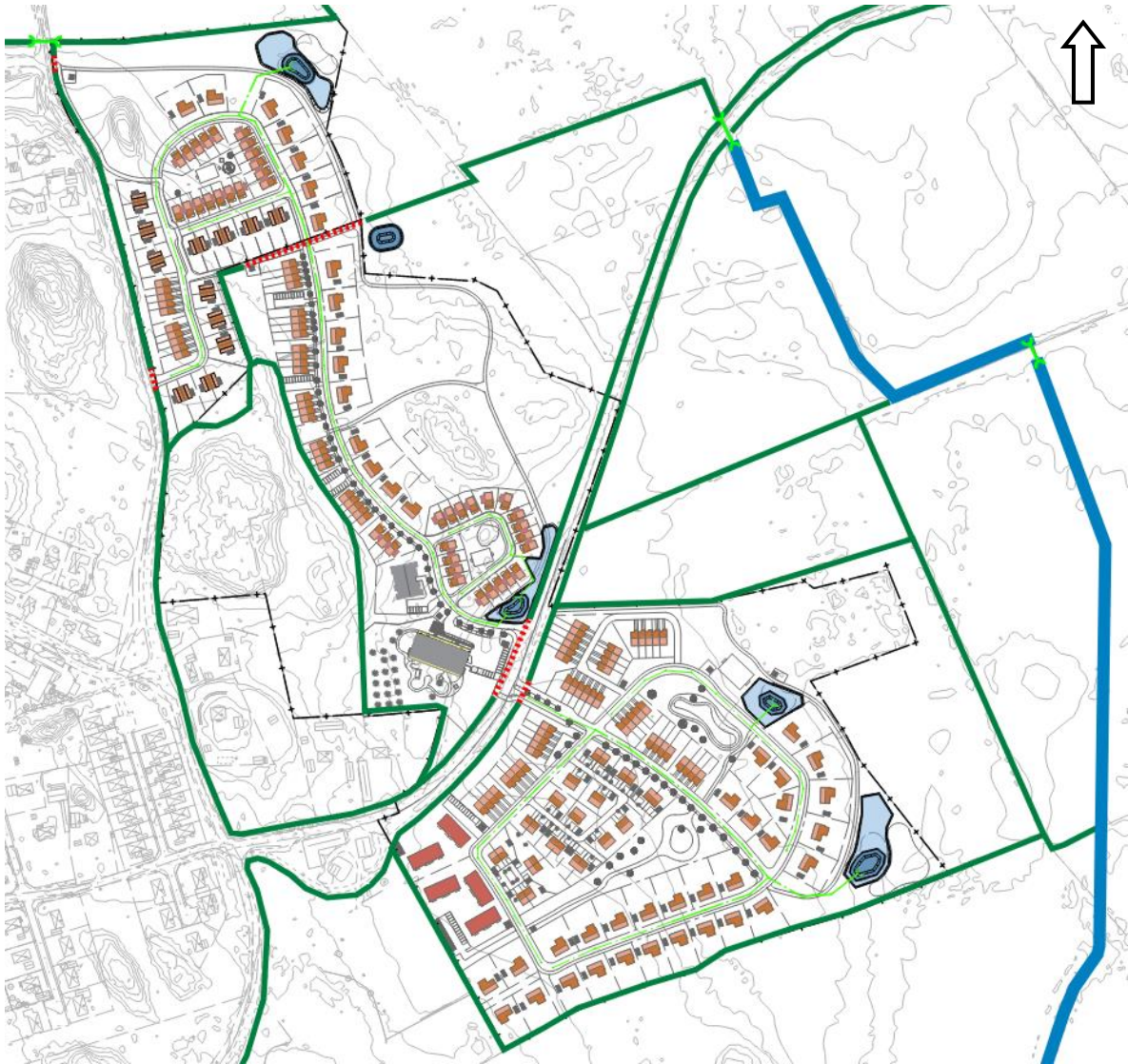
Utlopp från dagvattendammar

Dagvattendammarnas utlopp föreslås anläggas med en nivåregleringsbrunn med flödesregulator som begränsar utflödet från anläggningen i samband med dimensionerande nederbörd och flöden. När reglervolymer fylls upp sker primär bräddning via nivåregleringsbrunnen över ett skibord/dämningsvägg och vidare ut på dammens utloppsledning (ledningsbank) eller öppet utloppsdike. När kapaciteten i nivåregleringsbrunnen och utloppsledningen inte räcker till sker sekundär ytligt bräddning över dammkanten. Utformning och placering av dagvattendammarnas utloppslösning (ledning/dike samt bräddfunktion) anpassas och samordnas med UVAB i projekteringskedet.

5.2. AVSKÄRANDE DIKEN

Vid utformning av exploateringsområdet har hänsyn tagits till befintliga avskärande diken runt uppströms belägna skogspartier, detta för att förhindra att diffus naturmarksavrinning ska avledas genom exploateringsområdet. I kommande skeden av exploateringsprocessen och projekteringskedet behöver funktionen i de befintliga avskärande diken säkerställas. Vid behov kan kompletterande avskärande diken behöva anläggas i gränsen mellan befintlig skogs-/jordbruksmark och ny bebyggelse för att inte skapa instängda områden där dagvatten kan ansamlas och orsaka marköversvämning uppströms eller inom exploateringsområdet.

De avskärande dikenena syftar också till att avlasta ledningsnätet samt fördröjnings- och reningsanläggningarna i samband med dimensionerande regn och mer intensiva nederbördstillfällen. I Figur 5-3 visas en översikt på befintliga avskärande diken som exploateringsområdet anpassats efter och behovet av kompletterande diken eller kulverteringar/trummor som säkerställer hanteringen av diffus naturmarksavrinning.



Figur 5-3. Översikt avskärande diken och behov av kompletterande diken eller kulverteringar/trummor för bibehållen funktion avseende hantering/avledning av diffus naturmarksavrinning uppströms planområdena. Gröna linjer visar befintliga avskärande diken, röda streckade linjer visar behov av kompletterande diken/kulvertering/trummor och blå linje visar befintligt krongikessystem nedströms utredningsområdet.

5.3. DRIFT OCH SKÖTSEL

Det är viktigt att ledningsnät och brunnar är i gott skick för effektiv avledning av dagvatten från anslutna hårdgjorda ytor. Exempelvis behöver brunnarnas sandfång kontrolleras och tömmas regelbundet och skräp som kan blockera inlopp till brunnarna måste avlägsnas.

Drift och underhåll av dagvattendammar innefattar att rensa bort skräp som ansamlats i dammen som kan påverka anläggningens hydrauliska kapacitet. För att dammen inte ska

växa igen på sikt behöver växter rensas och skördas. Vidare behöver dammen tömmas på slam och sediment som avsatts på dammbotten. Då dagvattendammar är en reningsanläggning behöver skörderester och sediment hanteras som miljöfarligt avfall.

Regelbunden drift och underhåll av dagvattenanläggningarna bidrar även till att långsiktigt säkerställa ledningsnätets och dammarnas kapacitet och funktion (avledning, fördröjning och rening) vilket är viktigt utifrån ett recipient- och miljöperspektiv.

Ett sätt att tydliggöra och beskriva underhållsbehovet för fastighetsägarna som ska förvalta dagvattensystemet och dess anläggningar är att ta fram drift- och skötselplaner. Inom Uppsala kommun ska drift- och skötselplaner tas fram i samband med anmälan av dagvattenanläggningar¹⁴.

6. FÖRORENINGAR I DAGVATTEN

Föroreningsberäkningarna har genomförts med förorenings- och dagvattenmodellen StormTac¹⁵. Modellen baseras på schablonhalter för föroreningar från olika typer av markanvändningar och reningseffekter i olika dagvattenanläggningar. Beräkningsresultat från StormTac ger en indikation på den förändring som planerad exploatering kan ge upphov till.

Föroreningar i dagvattnet som lämnar planområdena har beräknats för befintlig och planerad situation; innan och efter rening. I modellen antas att ingen rening av dagvattnet sker i befintlig situation då planområdena huvudsakligen består av jordbruks- och skogsmark.

För planerad situation utgår modellen ifrån att dagvattnet från respektive delområde avvattnas mot en dagvattendamm för fördröjning och rening. Resultat från föroreningsberäkningarna redovisas i Tabell 7 (halter) och Tabell 8 (årlig mängd). För mer detaljerad information om modellens uppbyggnad, resultat och osäkerheter se Bilaga 2.

I Tabell 8 har cellerna färgkodats för att visa hur föroreningsbelastningen efter exploatering har förändrats jämfört med befintlig situations belastning. Färgmarkeringen syftar till att göra tolkningen av beräknade siffror och decimaler i StormTac resultatrapporter mindre skarp utan snarare ge en indikation på förändring. Aktuellt intervall som visar avvikelse (minskning och ökning) jämfört med befintlig situation med 15 % är samma för samtliga modellerade ämnen och är inte kopplat till kvantifierade osäkerheter i StormTac-modellens indata.

- Gröna celler visar minskning >15 %
- Röda celler visar ökning >15 %
- Gula celler visar förändring inom intervallet ± 15 %

¹⁴ Blankett Anmälan dagvattenanläggning. Uppsala kommun Miljöförvaltningen, April 2015. Tillgänglig via: <https://www.uppsala.se/contentassets/bf6a7ad613724ec794e25acc1f8b1b3a/anmalan-eller-andring-dagvattenanlaggning.pdf> [Besökt 2022-04-27].

¹⁵ StormTac webbversion v22.2.2.

Tabell 7. Beräknade föroreningshalter i dagvattnet från planområdena för befintlig situation samt planerad situation (innan och efter rening).

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	
			Innan rening	Efter rening
Fosfor	µg/l	160	170	85
Kväve	µg/l	3800	1600	1200
Bly	µg/l	6,5	8,6	2,8
Koppar	µg/l	11	18	8
Zink	µg/l	20	63	21
Kadmium	µg/l	0,1	0,4	0,2
Krom	µg/l	2,4	5,0	1,7
Nickel	µg/l	1,6	5,5	2,6
Susp. partiklar	µg/l	72 000	42 000	12 000
BaP	µg/l	0,0073	0,034	0,0066

Tabell 8. Beräknad årlig föroreningsbelastning från planområdena för befintlig situation samt planerad situation (innan och efter rening).

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	
			Innan rening	Efter rening
Fosfor	kg/år	6,6	7,8	3,8
Kväve	kg/år	160	74	55
Bly	g/år	270	390	130
Koppar	g/år	470	830	350
Zink	g/år	840	2900	970
Kadmium	g/år	5	18	9
Krom	g/år	99	230	76
Nickel	g/år	68	250	120
Susp. partiklar	kg/år	3000	1900	550
BaP	g/år	0,3	1,5	0,3

Efter exploatering och rening förväntas belastningen från majoriteten av de modellerade ämnena att minska (fosfor, kväve, bly, koppar, krom, SS) eller ligga omkring befintlig situations nivåer (zink, BaP) jämfört med befintlig situation. Belastningen av både kadmium och nickel förväntas att öka jämfört med befintlig situation trots reningsåtgärder.

För att bedöma hur planerad exploatering påverkar förutsättningen att nå MKN i Åloppebäcken så är övergödning (fosfor och kväve), kvicksilver och PDBDE de ämnen som är utslagsgivande för måttlig ekologisk status och ej god kemisk status. Enligt resultat från föroreningsberäkningarna förväntas belastningen av näringsämnen att minska till följd av exploateringen efter rening.

Kvicksilver och PBDE ingår i de så kallade överallt överskridande prioriterade och har förenats med mindre stränga krav i MKN då det är både tekniskt och administrativt svårt att minska belastningen till vad som motsvarar god kemisk status.

De ämnen som förväntas öka till följd av planerad exploatering är kadmium och nickel. Det går inte att bedöma påverkan att nå MKN avseende kemisk status då dessa ämnen inte är klassade i VISS och därför ej utpekade som utslagsgivande ämnen för att recipienten inte har god kemisk status. Det finns gränsvärden¹⁶ att jämföra med för att klassa kemisk status. Aktuellt gränsvärde (maximal tillåten halt) för kadmium är 0,45–1,5 µ/l beroende på vattnets hårdhetsklass (1-5). Gränsvärdet för nickel är 34 µ/l. Vid jämförelse med gränsvärdena och halter i dagvatten från planområdena efter rening beräknas understiga aktuella gränsvärden.

Enligt resultat från föroreningsberäkningarna förväntas inte planerad exploatering bidra till en otillåten påverkan på recipienten och därmed bedömd planerad exploatering inte försvåra förutsättningarna att uppnå MKN i Åloppebäcken trots att vissa modellerade ämnen beräknas öka jämfört med befintlig situation.

7. ÖVERSVÄMNINGSRISKER

I samband med framtagande av detaljplanen för Bälunge II är det viktigt att planera för hantering och avledning av flöden som uppstår till följd av extrema regn och flöden.

Det föreligger ingen risk att utredningsområdet översvämmas på grund av dämning i nedströms belägna vattendrag och sjöar¹⁷.

Alla regntillfällen som överskrider de dimensionerande dagvattenflödena och som inte kan omhändertas i dagvattensystemets fördröjnings- och reningsanläggningar är att betrakta som extrema regn eller flöden. I praktiken ger den här typen av regn upphov till att dagvattensystemet går fullt och att dagvattnet avrinner på markytan. SMHI:s definition på skyfall är när det regnar minst 50 mm på en timme eller minst 1 mm på en minut¹⁸.

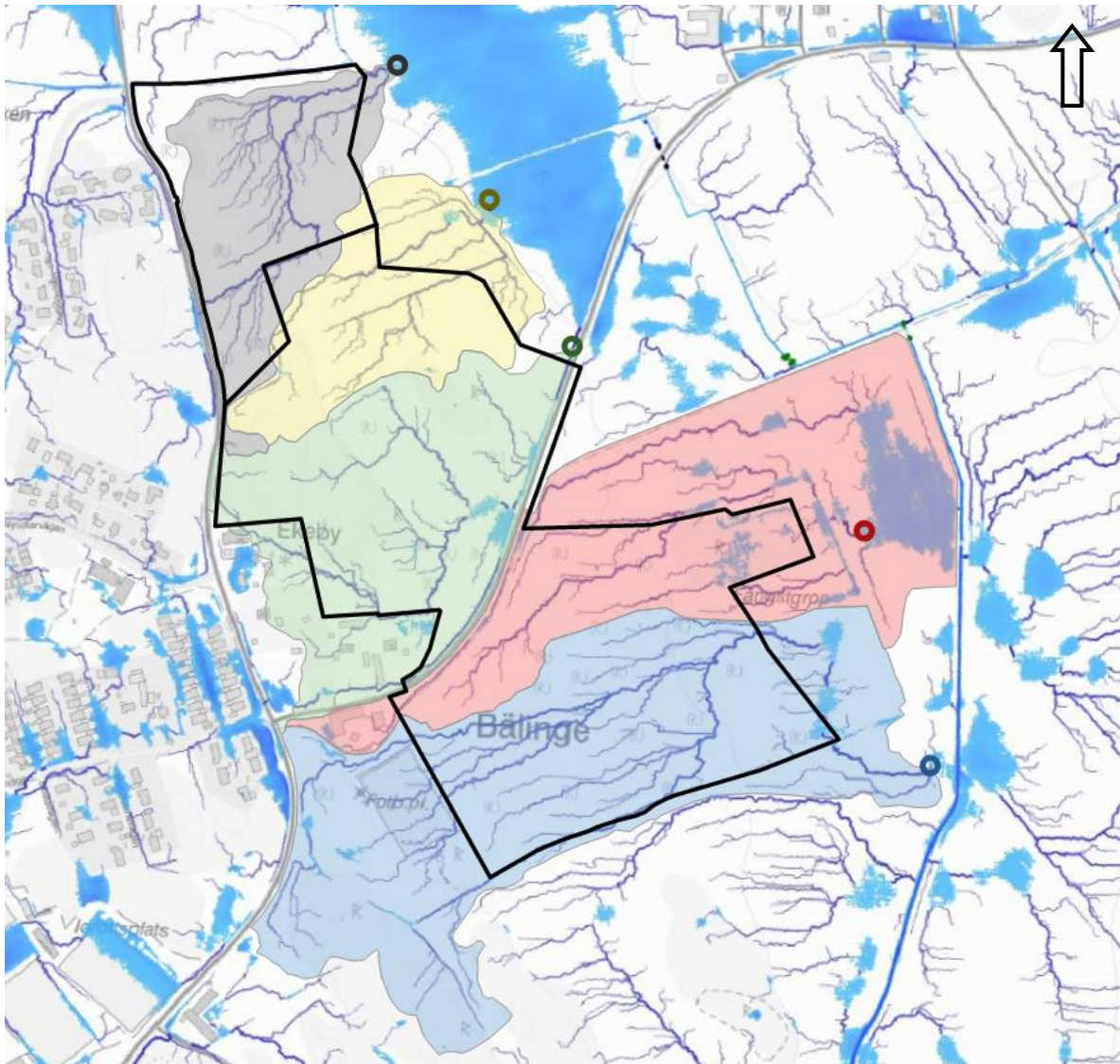
7.1. BEFINTLIG SITUATION

I dagsläget finns det inga direkt instängda områden inom planområdena som riskerar att översvämmas i samband med extrem nederbörd. Nedströms delområde 1–3 finns däremot ett stort instängt område som avvattnar ett betydligt större område (178 ha) än hela utredningsområdet (strax under 50 ha). Det finns även ett instängt område i östra delen av delområde 4 vars avrinningsområde huvudsakligen utgörs av delområde 4. I Figur 7-1 visas områden som riskerar att översvämmas i samband med skyfall tillsammans med sekundära avrinningsvägar vid ytavrinning samt de befintliga instängda områdena som utredningsområdet avvattnas ytligt till.

¹⁶ Bilaga 6 Gränsvärden för kemisk ytvattenstatus. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om ändring i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2013:19) om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2015:4)

¹⁷ Länsstyrelsen i Uppsala läns WebbGIS. Kartlager: Andra underlag – Fakta/Analyser → Hälsa och säkerhet → MSB Översvämningskartering 100-årsflöde och Högsta flöde. Tillgänglig via: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=9ff5d99bf7a540d8b802113bd450249e> [besökt den 2020-04-28].

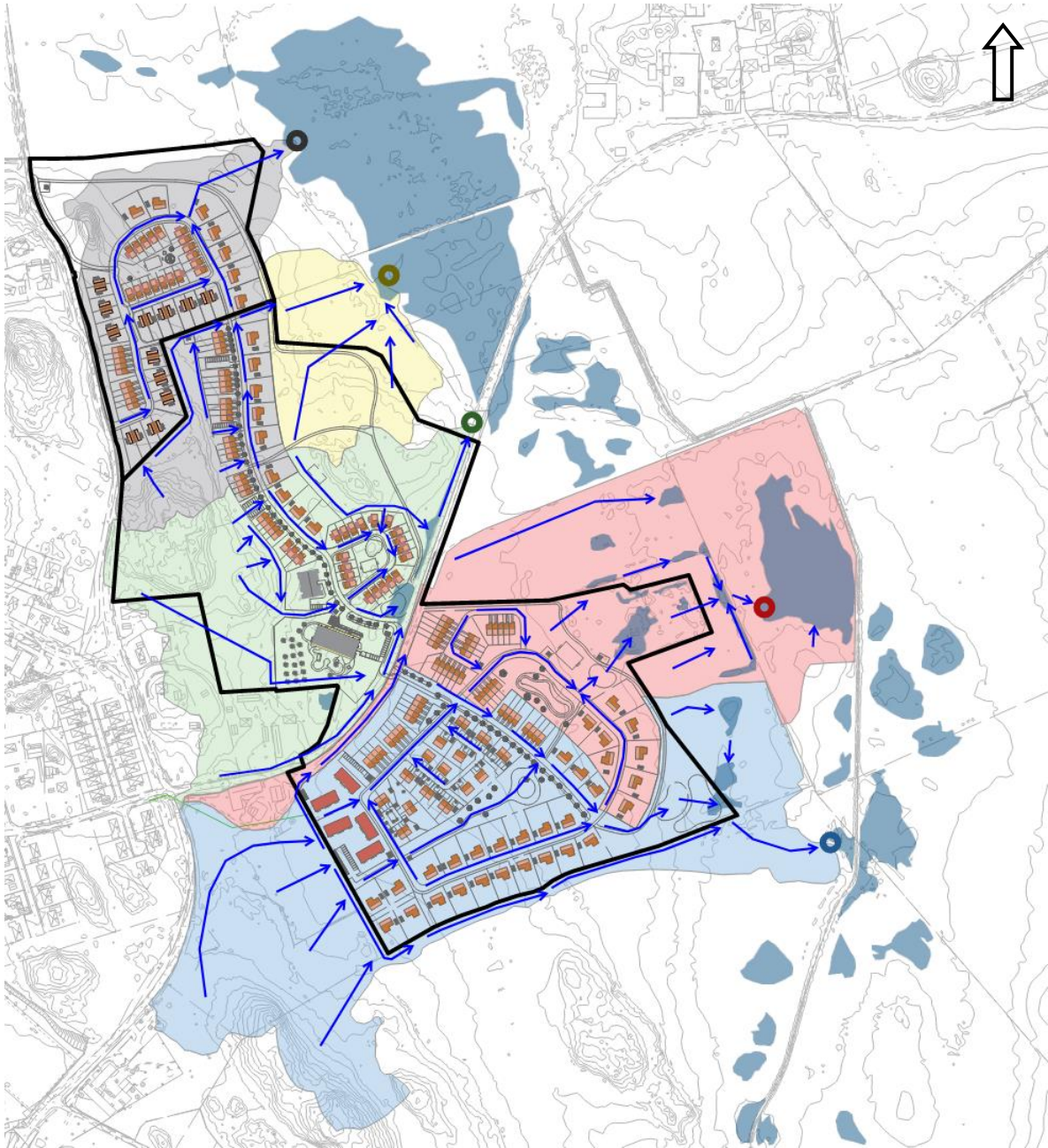
¹⁸ Skyfall och rotblöta, SMHI (2017). Tillgänglig via: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/rotblota-1.17339> [hämtad 2022-04-28].



Figur 7-1. Områden som riskerar att översvämmas i samband med skyfall (nederbörds mängd 50 mm). Svarta polygoner visar planområdenas utbredning. Blå områden visar instängda områden i befintliga lågpunkter inom och utanför utredningsområdet, blå linjer symboliserar sekundära avrinningsvägar. Färgmarkeringarna inom utredningsområdets olika delområden 1-5. Kartbild hämtad från SCALGO Live 2020-04-28.

7.2. PLANERAD SITUATION

För att kunna hantera och avleda flöden som uppstår vid extrem nederbörd eller skyfall på ett kontrollerat sätt behöver nya sekundära avrinningsvägar skapas som är anpassade exploateringsområdets utformning och höjdsättning. I Figur 7-2 visas ett förslag på skyfallshantering i form av sekundära avrinningsvägar baserat på avrinningsområde som beskrivs i avsnitt 2.1 *Avrinningsområden*. Vid höjdsättning av exploateringsområdets kan husplaceringar och tomtgränser behöva anpassas för att skapa säkra skyfallsvägar och -korridorer förbi nya bostadshus.



Figur 7-2. Förslag skyfallshantering inom utredningsområdet för planerad situation i form av nya sekundära avrinningsvägar som ansluter ytligt till befintliga instängda områden nedströms exploateringsområdet.

8. SLUTSATS

Dagvattenhanteringen inom Bälinge II har dimensionerats och åtgärdsförslag har tagits fram utifrån Uppsala kommun och UVAB:s riktlinjer och krav. På grund av att planområdena avvattnas via ett dikessystem som ansluter till ett markavvattningsföretag finns även ett annat krav på dagvattenhantering, kallat utflödeskravet. En annan viktig aspekt som ska beaktas vid utformning av exploateringsområdet är skyfallshantering och översvämningsrisker.

Utifrån UVAB:s checklista för dagvattenutredningar görs bedömningen att förutsättningarna har utretts, beräkningar har utförts och åtgärdsförslag redovisats i tillräcklig omfattning.

Med föreslagen dagvattenhantering kan en hög total reningseffekt uppnås om dammarna utformas på ett bra sätt. Enligt föroreningsberäkningarna förväntas de flesta föroreningarna att minska eller ligga omkring befintlig situations nivåer efter rening. Planerad exploatering bedöms inte försvåra förutsättningen att nå MKN i recipienten under förutsättning att dagvattnet fördröjs och renas i tillräcklig omfattning.

Dagvatten från nya bostadskvarter, parkytor och lokalgator föreslås avattnas via traditionellt ledningssystem till öppna dagvattendammar för fördröjning och rening innan utsläpp till befintligt dikessystem. Det finns möjlighet till att avsätta geografiska stora ytor i plankartan till dagvattenanläggningar för att säkerställa och reglera dagvattenhanteringen med planbestämmelser. Utifrån nuvarande höjdsättning inom exploateringsområdet krävs fyra dagvattendammar.

9. INFÖR NÄSTA SKEDE

Att tänka på i framtida planering och projektering:

- Planbestämmelser för att säkerställa en hållbar dagvattenhantering. Områden för dagvattenhantering kan behöva öronmärkas i plankartan för att säkerställa att förutsättningar för fördröjning och rening av dagvatten finns inom planområdena.
- Höjdsättning inom exploateringsområdet behöver fastställas utifrån två olika scenarier:
 1. dagvattensystemets tekniska avrinningsområden för att möjliggöra självfallssystem och
 2. ett skyfallsperspektiv där dagvattensystemet antas gå fullt och dagvattnet avrinner på ytan med markens lutning.
- De geotekniska och hydrogeologiska förutsättningarna inom planområdena behöver klargöras för att fastställa hur föreslagna dagvattendammar kan anläggas utifrån markens stabilitet, täthet och grundvattennivåer. Rekommendationen är att geotekniska och hydrogeologiska undersökningar utförs inom båda planområdena inklusive dammområdena.
- Hantering av befintliga ledningar och samordning av nya ledningar bör ske så tidigt som möjligt för att fastställa tillräckligt breda gatusektioner och dagvattensystemets utbredning med hänsyn till eventuella ledningsrätter.
- För att långsiktigt säkerställa dagvattenanläggningarnas funktion bör drift- och skötselplaner upprättas och att regelbunden tillsyn av anläggningarna utförs.

10. BILAGOR

Bilaga 1	Indata till flödesberäkningar
Bilaga 2	Modelluppbyggnad och resultat föroreningsberäkningar StormTac
	Översikt delmodeller
	A1 Befintlig situation
	A2 Planerad situation – sammansatt modell
	A3 Planerad situation – Delområde 1
	A4 Planerad situation – Delområde 2
	A5 Planerad situation – Delområde 3
	A6 Planerad situation – Delområde 4
	A7 Planerad situation – Delområde 5
	A3-A7 Planerad situation – sammansatt modell med total rening (delmodell A3+A4+A5+A6+A7)
Ritning	R1-510-1-0001 – Avvattningsplan