

RAPPORT
**DAGVATTENUTREDNING DEL AV
BJÖRKFORS 1:11 MED FLERA**



RAPPORT
2021-10-08

UPPDRAG

304120, Dp del av Björkfors 1:11

Titel på rapport:

Dagvattenutredning del av Björkfors 1:11 med flera

Status:

Rapport

Datum:

2021-10-08

MEDVERKANDE

Beställare:

Nils Wikberg

Kontaktperson:

Nils Wikberg

Konsult:

Laila C. Søbørg, Tyréns

Uppdragsansvarig:

Pethra Fredriksson, Tyréns

Kvalitetsgranskare:

Sebastian Karlin, Tyréns

REVIDERINGAR

Revideringsdatum

ÅR-MÅN-DAG

Version:

X.Y exv. 1.0

Initialer:

Namn, Företag

SAMMANFATTNING

På uppdrag av Nils Wikberg har Tyréns genomfört en dagvattenutredning inför upprättande av detaljplan för fastigheterna Björkfors 1:115, 1:420, 1:432 samt del av 1:11 i Hemavan, Storuman kommun där det planeras för utökad bygggrätt på befintliga fastigheter samt byggnation av villor och rad-/parhus för tillkommande områden.

Syftet med utredningen har varit att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation samt att redovisa planerad exploaterings påverkan på miljökvalitetsnormerna i berörd recipient, och utifrån detta komma med förslag på en lokal, hållbar och långsiktig dagvattenhantering. Vidare har områden som riskerar drabbas av översvämningar redovisats.

Planområdena uppgår till ungefär 3 ha, lutar ungefär 18 % från nordöst mot sydväst och utgörs i nuläget av relativt brant bergsterräng med mestadels björkvegetation. Marken inom planområdena har medelhög genomsläpplighet och utgörs primärt av morän.

Befintlig avvattnings sker via naturlig infiltration samt ytlig avrinning till en bäck som genomskär planområdena från nordöst till sydväst. Strax ovan västra planområdets sydvästra plangräns delar bäcken sig i två rinnstråk där det norra går genom flera trummor för att sedan att på västra sidan om Blå vägen rinna i dagvattenledning som mynnar i Umeälven. Det södra rinnstråket löper mot sydväst för sedan att svänga mot nordväst och mynna i det norra rinnstråket.

Ytterligare utgör bäcken ett biflöde till Kvarnbäcken varför det inte har varit möjligt att kartlägga dess avrinningsområde vilket i sin tur medfört att det inte har gått att säkerställa kapaciteten på trummor samt ledningsnät nedströms Blå Vägen. Istället har det utgått ifrån att flödet från områdena inte får öka från ett befintligt 2-årsflöde och dimensioner av tillkommande trummor inom områdena har baserats på befintliga trummors dimension.

Vidare kommer planerad exploatering enligt föroreningsberäkningar inte att påverka möjligheten för Umeälven att uppnå miljökvalitetsnormerna varför dagvattenhanteringen handlar om fördröjning samt säkerställande av att befintliga och planerade byggnader inte riskerar drabbas av skador på grund av ytlig avrinning. Detta med hänsyn till rekommendationer enligt geoteknisk utredning om att bibehålla befintliga rinnstråk.

För att lösa detta rekommenderas två fördröjningsdiken längs västra planområdets sydvästra gräns som ansluter till befintliga rinnstråk. Vidare kommer ett avskärande dike längs västra planområdets södra plangräns behövas för att säkerställa avvattnings till ena fördröjningsdiket och vägdiken längs planerade vägar har lutats så att avrinning sker till det avskärande dike. Planerade vägar har även i möjligaste mån lutats så att dessa avvattnas till diken som avrinner mot det avskärande dike.

För östra planområdet har det dock inte varit tekniskt möjligt att lösa fördröjningsbehovet på grund ut av ett befintligt bostadsområde beläget mellan västra och östra planområde samt terrängens beskaffenhet och planområdets utformning. Istället har avrinning mot befintliga bäcken säkerställts genom att luta planerad väg mot uppsamlade vägdiken som ansluter till bäcken.

Genom att följa föreslagen dagvattenhantering uppnås en trög avledning av dagvatten genom fördröjning i diken och vidare bibehålls områdets naturliga rinnstråk. Begränsande faktorn är en vägtrumma under Blå vägen men skulle det dämna vid denna trummas inlopp är det värsta som händer att svackdiket mellan GC-vägen och Blå vägen fylls med vatten.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND	5
1.1	SYFTE.....	5
1.2	AVGRÄNSNINGAR.....	5
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	5
2.1	GENERELLA RIKTLINJER FÖR PLANERING AV DAGVATTEN.....	6
2.2	KOMMUNALA RIKTLINJER.....	6
2.3	OMRÅDESBESKRIVNING OCH TOPOGRAFI	6
2.3.1	FÖRE EXPLOATERING	7
2.3.2	EFTER EXPLOATERING.....	7
2.4	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	8
2.5	HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	9
2.6	BEFINTLIG AVVATTNING	10
2.6.1	TRUMINVENTERING	10
2.7	FÖRORENAD MARK	11
2.8	RECIPIENT, AVRINNINGSOMRÅDE OCH MILJÖKVALITETSNORMER	11
3	ANALYSER, BERÄKNINGAR OCH BEDÖMNINGAR	12
3.1	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	12
3.2	MARKANVÄNDNING	15
3.3	FLÖDESBERÄKNING.....	15
3.4	BERÄKNING AV TRUMKAPACITET	15
4	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	18
4.1	DIMENSION PÅ FÖRESLAGNA FÖRDRÖJNINGSDIKEN	21
5	SLUTSATSER.....	23
6	REFERENSER.....	23

1 BAKGRUND

På uppdrag av Nils Wikberg har Tyréns genomfört en dagvattenutredning inför upprättande av detaljplan för fastigheterna Björkfors 1:115, 1:420, 1:432 samt del av 1:11 i Hemavan, Storuman kommun (Figur 1). Detaljplanens syfte är att möjliggöra för utökad bygggrätt på befintliga fastigheter samt byggnation av villor och rad-/parhus med två våningar samt suterrängvåning för tillkommande område.



Figur 1. Lägesbild där planområdena är markerad med rosa linje (Scalگو Live, 2021).

1.1 SYFTE

Syftet med dagvattenutredningen har varit att beskriva befintlig och framtida dagvattensituation i och med planerad exploatering samt att redovisa planerad exploaterings påverkan på miljökvalitetsnormerna i berörd recipient, och utifrån detta komma med förslag på en lokal, hållbar och långsiktig dagvattenhantering. Ytterligare har områden som riskerar drabbas av översvämningar redovisats samt hur höga flöden från skyfall kan ledas säkert genom området efter föreslagen exploatering.

1.2 AVGRÄNSNINGAR

Dagvattenutredningen med tillhörande beräkningar är avgränsad till detaljplaneområdena (Figur 1). I utredningen har inkommande flöde från uppströms liggande naturområde samt befintliga bostäder nedströms beaktats.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

I detta avsnitt redovisas förutsättningar av betydelse för dagvattenutredningen för beaktat område.

2.1 GENERELLA RIKTLINJER FÖR PLANERING AV DAGVATTEN

Aktuellt område bedöms ligga inom vad som betecknas som "gles bostadsbebyggelse" vilket innebär att VA-huvudmannens eventuella dagvattenledningssystem ska dimensioneras för minst 10 års återkomsttid för trycklinje i marknivå och minst 2 års återkomsttid för fylld ledning (Svenskt Vatten, 2016). Vidare ansvarar kommunen för marköversvämning med skador på byggnader vid regn med en återkomsttid på >100 år (Svenskt Vatten, 2016).

Vid beräkning av flöden har en klimatfaktor om 1,25 använts för att ta hänsyn till förväntad ökning av framtida nederbörd (Svenskt Vatten, 2016).

2.2 KOMMUNALA RIKTLINJER

Det finns i nuläget ingen gällande eller vägledande dagvattenstrategi för Storumans Kommun utan på kommunalmäktige 2019-06-11 togs beslut om att en sådan ska utarbetas. Av Storumans kommuns hemsida framgår att dagvatten får tas om hand på fastigheten under beaktande att vattnet inte rinner ut på granntomter eller vägar (Storumans Kommun, 2021).

Enligt kommunen finns det inga begränsningar på flödet som släpps till Umeälven utan begränsningen utgörs av kapaciteten på befintliga vägtrummor under Blå vägen. I fall kapaciteten inte är tillräcklig bekostas och anläggs nya trummor alternativt fördröjningsanläggning av exploatör.

2.3 OMRÅDESBESKRIVNING OCH TOPOGRAFI

De aktuella områdena utgör cirka 3 ha och är belägna centralt i Hemavan i anslutning till Bodensvägen öster om Blå vägen. I väst och nord gränsar områdena till befintliga bostadsområden, i öst mot naturmark och i syd mot litet bostadsområde samt naturmark.

Planområdena lutar från nordöst mot sydväst med marknivåer om ungefär +575 m (RH2000) vid östra planområdes övre plangräns i nordöst och +485 m (RH2000) vid västra planområdes nedre plangräns i sydväst (Figur 2). Planområdena lutar ungefär 18 % från nordöst till sydväst.



Figur 2. Marknivåer inom planområdena (Scalgo live, 2021). Planområdena är markerad med rosa linje.

2.3.1 FÖRE EXPLOATERING

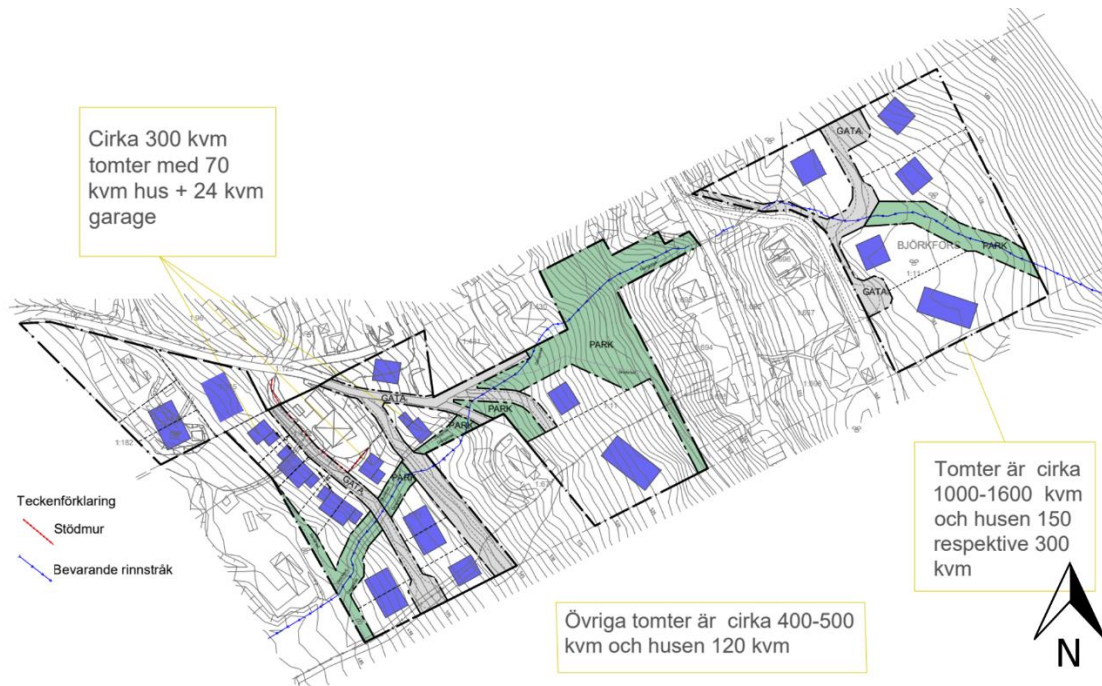
Förutom ett hus beläget inom del av Björkfors 1:11 är planområdena i nuläget obebyggda och utgörs av relativt brant bergsterräng bevuxen med björkvegetation med enstaka inslag av gran. Inom östra planområdets nordöstra del finns ett myrområde (Figur 3) om ungefär 150 m² (Uppskattat av geotekniker Lars Hagström, Tyréns, Örnsköldsvik). Ungefär 160 m (cirka 15 m i nordöstra änden) från södra plangräns finns Kvarnbäcken. Därutöver genomskärs planområdena från nordöst till sydväst av en mindre bäck som har sitt ursprung från Kvarnbäcken precis sydöst om östra planområdet (Figur 3). Bäckens delar sig sedan i två mindre rinnstråk precis ovan sydvästra plangränsen för västra planområdet (Figur 3).



Figur 3. Myrområde (ljusblå) i östra planområde (rosa) samt bäck (blå streck).

2.3.2 EFTER EXPLOATERING

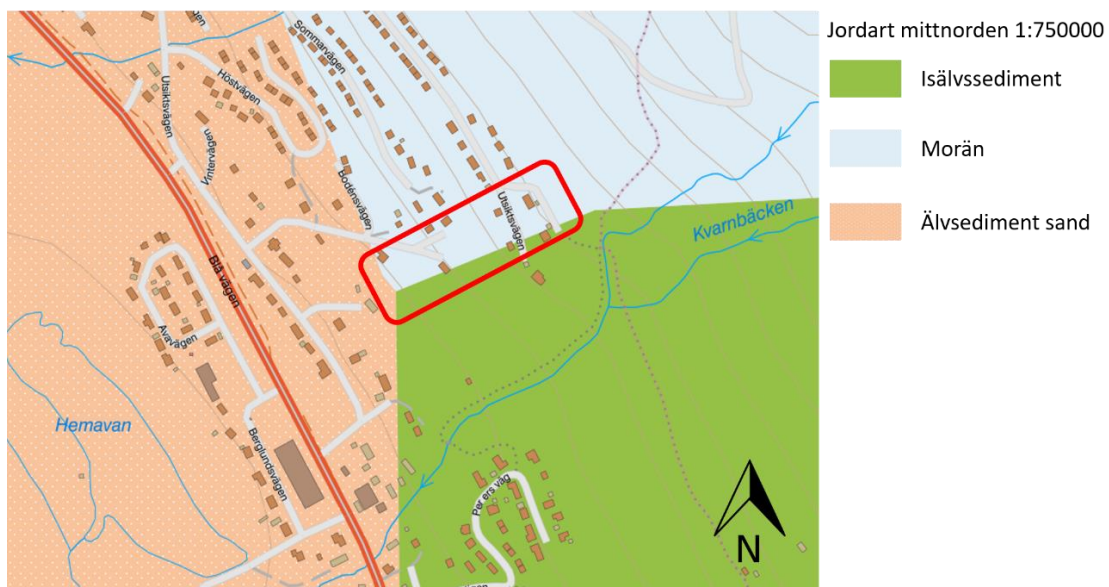
Det planeras för ungefär 14-18 nya bostadsfastigheter. För västra planområdet är det tänkt att anlägga par-/radhus på tomter om ungefär 500 m² samt 2-3 mindre tomter om ungefär 300 m² för mindre hus/fritidshus medan det för östra området planeras för fristående villor med byggnadsareor om cirka 150-300 m² på tomter om ungefär 1000-1600 m² (Figur 4). Huvudbyggnaderna är tänkta att ha maximalt två våningar (suterrängvåning kan dock tillkomma inom brantare partier). Vidare planeras för grusvägar och gröna stråk inom områdena (Figur 4).



Figur 4. Situationsskiss där lila boxar representerar huskroppar.

2.4 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

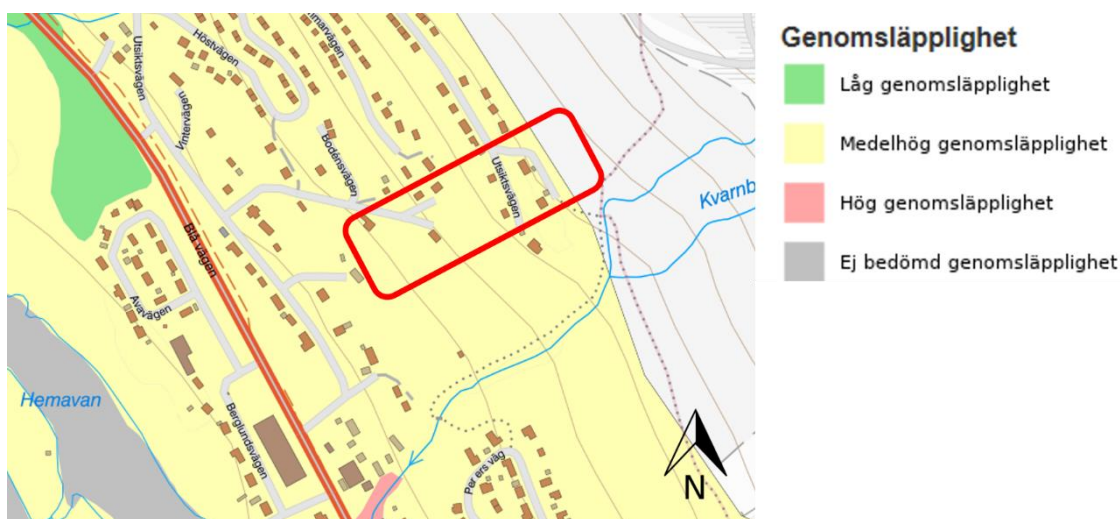
Merparten av planområdena består av morän (Figur 5). Söder om planområdena samt en bit innanför södra plangränser utgörs marken av isälvssediment och väst om västra planområdet samt en bit innanför västra områdes västra plangrän består marken av sandig älvsediment (Figur 5).



Figur 5. Jordarter inom planområdena (SGU, 2021). Ungefärligt läge för planområdena är markerat med röd linje.

2.5 HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Planområdena har medelhög genomsläpplighet (Figur 6) vilket motsvarar en infiltrationskapacitet på 10^6 till 10^8 m/s (SGU, 2018). Inga hydrogeologiska undersökningar har genomförts men i och med att berg i dagen förekommer förväntas grundvattenytan ligga relativt ytligt inom planområdena (Tyréns, 2020). Vidare finns goda uttagsmöjligheter (600-2000 l/h) av grundvatten i berggrunden (SGU, 2020), men inga kända dricksvattenbrunnar (SGU, 2021) inom planområdena. På grannfastigheten Björkfors 1:691 belägen söder om planområdena finns dock en registrerad, enskild dricksvattenbrunn (Figur 7) som används för hushåll, fritidshus samt mindre lantbruk (SGU, 2021).



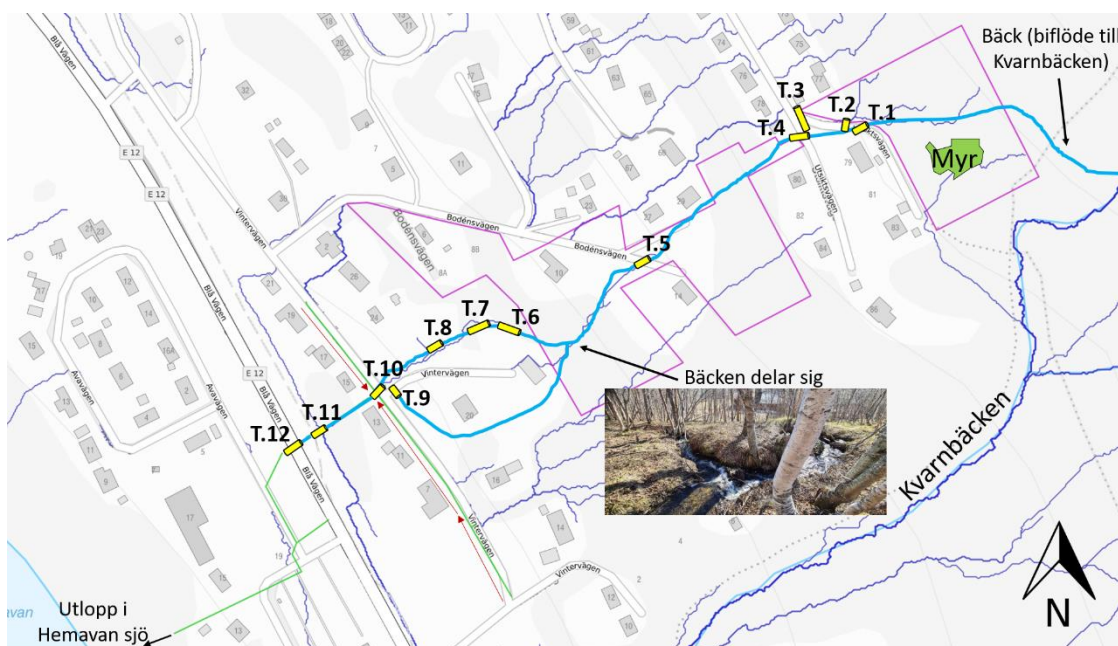
Figur 6. Genomsläpplighet inom planområdena (SGU, 2021). Ungefärligt läge för planområdena är markerat med röd linje.



Figur 7. Befintlig brunn (blå droppe) söder om planområdena (lila linje). Gröna fyrkanter är energibrunnar. (SGU, 2021).

2.6 BEFINTLIG AVVATTNING

Planområdena avvattnas i nuläget via naturlig infiltration samt ytlig avrinning till en liten bäck som har sitt ursprung i Kvarnbäcken (biflöde till denna) och genomskär planområdena från nordöst till sydväst (Figur 8). Precis ovan västra planområdets sydvästra plangräs delar bäcken sig i två rinnstråk där det norra går genom flera trummor för sedan att på västra sidan om Blå vägen att rinna i dagvattenledning (D600 betong) som mynnar i Hemavan sjö, Umeälven (Figur 8). Det södra rinnstråket fortsätter mot sydväst för sedan att svänga mot nordväst och mynna i det norra rinnstråket (Figur 8).



Figur 8. Skiss över befintlig avvattning. Mörkblå streck: rinnstråk och Kvarnbäcken (Scalco live, 2021); ljusblå streck: bäck (biflöde till Kvarnbäcken) som rinner genom planområdena; grön: myrområde; gula cylindrar: vägtrummor/trummor och gröna streck: dagvattenledningsnät. Planområdet är markerat med rosa linje. Foto av Nils Wikberg (Bayhill Invest 2021.05.25).

2.6.1 TRUMINVENTERING

I samband med att en översiktlig geoteknisk undersökning utfördes (2020.11.12) gjordes även en truminventering av befintliga trummor inom och i anslutning till planområdet (Geotekniker Lars Hagström, Tyréns, Örnsköldsvik). Resultatet av inventeringen framgår av Tabell 1. Det finns 12 befintliga trummor (Figur 8) som avleder dagvatten inom planområdet samt från planområdet och till recipient. Det uppmärksammas att trumma T.3 hade en annan dimension vid utloppet än för inloppet, att trumma T.4 hade en annan dimension och ett annat material vid utloppet än vid inloppet samt att trumma T.7 hade annat material vid utloppet (Tabell 1). Vidare fanns vid inloppet till trummorna T.3, T.6, T.7 och T.12 viss lagring av material och för trummorna T.3, T.6 och T.9 var inloppen något igenväxt. T.6 och T.7 är inte vägtrummor utan går under utfyllt område vid en tomt. Resterande trummor var i bra skick.

Tabell 1. Material, dimension och befintligt skick på trummor inom planområdet samt trummor nedströms planområdet som avleder dagvatten från planområdet till recipienten.

Trumma	Material	Diameter (mm)	Lutning (%)	Råhetstal	Kommentar
T.1	PVC	500	150	0,2	Bra skick
T.2	PVC	400	100	0,2	Torr*, inte i bruk, bra skick
T.3	PVC	250	20	0,2	Igenväxt, avlagring vid inlopp, utlopp ligger ovan inlopp till T.4, D400 vid utlopp med 20 % lutning - gick inte att se om det är en eller två trummor
T.4	PVC	500	150	0,2	Utlopp D600 plåt, tryckt ihop
T.5	PVC	600	150	0,2	Bra skick
T.6**	Betong	800	55	1,0	Lite material vid inlopp, igenväxt
T.7**	Plåt	800	130	1,0	Mycket avlagringar framför inlopp och in i trumma, utlopp betong, utlopp 50 % igenfyllt
T.8	Plåt	500	85	1,0	Bra skick
T.9	Plåt	500	30	1,0	Inlopp och utlopp igenväxt
T.10	Betong	650	100	1,0	Bra skick
T.11	PVC	500	35	0,2	Trasig vid inlopp
T.12	Betong	500	10	1,0	Mycket avlagringar vid inlopp, trumman ligger cirka 20-25 cm under dikesbotten

*inventerat under regnväder; **inga vägtrummor utan går under utfyllt område vid tomt.

2.7 FÖRORENAD MARK

Det finns inga uppgifter om tidigare verksamhet som föranleder misstanke om förorening inom planområdena. Detta stämmer bra överens med att det inte heller via länsstyrelsens karta över potentiellt förorenade områden (VISS, 2021) finns några registrerade förekomster av föroreningar inom områdena.

2.8 RECIPIENT, AVRINNINGSMRÅDE OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Merparten av planområdena ingår i Umeälvens avrinningsområde (Figur 9) där en mindre del utav östra planområdet ingår i Kvarnbäckens avrinningsområde som ingår i delavrinningsområde Ovan Tängvattsbäcken i Umeälvens vattendragsyta som i sin tur ingår i huvudavrinningsområde Umeälven (VISS, 2021). Kvarnbäcken är ett registrerat, naturligt, 5 km långt vattendrag (WA26041477) som har sitt ursprung i både Kobåsbäcken och Storkitteltjärnen och mynnar i Umeälven (mellan Överuman och Hemavan) (VISS, 2021). För Kvarnbäcken finns inga miljö kvalitetsnormer (VISS, 2021) varför bedömning av påverkan endast blir aktuellt för huvudrecipienten Umeälven (mellan Överuman och Hemavan) som är en 21 km lång, kraftigt modifierad sträcka av Umeälven (VISS, 2021).

Enligt senaste bedömningen (2020.05.26) har denna sträcka av Umeälven otillfredsställande ekologisk status med låg tillförlitlighet och mål om att uppnå god ekologisk status år 2027 (VISS, 2021). Klassningen grundar sig i att älven är kraftigt modifierad på grund av väsentligt påverkad hydrologisk regim och morfologiskt tillstånd som följd av samhällsviktig vattenkraftsverksamhet (VISS, 2021). Detta innebär:

- att den biologiska parametern fisk samt de hydromorfologiska parametrarna specifik flödesenergi i vattendrag, vattendragsfårans form, bottensubstrat och kanter samt vattendragets planform och strukturer alla har måttlig klassificering (VISS, 2021).
- att den hydromorfologiska parametern konnektivitet i vattendrag har klassificeringen otillfredsställande på grund ut av att parametern konnektivitet i upp- och nedströms riktning har klassificeringen otillfredsställande eftersom vandringshinder finns varmed fisk inte/näst intill inte har möjlighet att förflytta sig (VISS, 2021).

- att den hydromorfologiska parametern hydrologisk regim i vattendrag har klassificeringen dålig på grund ut av att parametern avvikelse i flödets förändringstakt har klassificeringen otillfredsställande eftersom flödet i samband med vattenkraftverk regleras (VISS, 2021).

Denna sträcka av Umeälven uppnår ej heller god kemisk status på grund av bromerade difenyletrar, kvicksilver och kvicksilverföreningar (VISS, 2020). Enligt miljökvalitetsnormen ska god kemisk status uppnås till år 2021 med undantag för bromerade difenyletrar och kvicksilver samt kvicksilverföreningar eftersom gränsvärdena för dessa överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster och därför har mindre stränga krav (VISS, 2021).



Figur 9. Översiktsbild där den primära recipienten Umeälven (mellan Överuman och Hemavan) samt Kvarnbäcken framgår (VISS, 2021). Ungefärligt planområde är markerat med röd linje.

3 ANALYSER, BERÄKNINGAR OCH BEDÖMNINGAR

I följande avsnitt redovisas analyser, beräkningar och bedömningar som har gjorts.

3.1 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

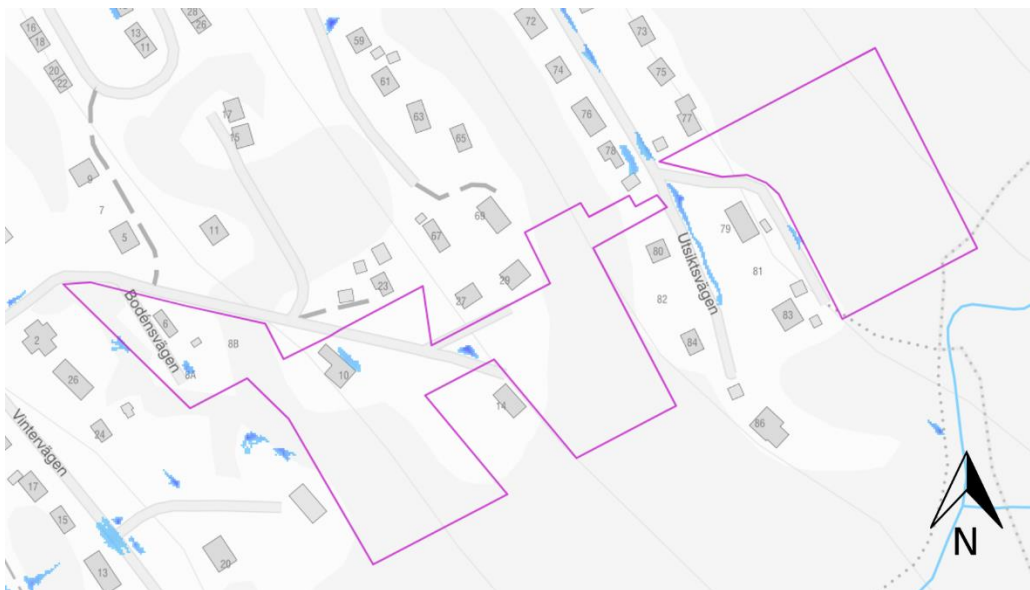
För gles bostadsbebyggelse är allmänna dagvattenledningar generellt dimensionerade för att kunna avleda 2-årsregn utan dämning på markytan (Svenskt Vatten, 2016). Vilken varaktighet som väljs beror på vilken del av ledningssystemet som studeras, men minsta dimensionerande varaktighet är 10 minuter (Svenskt Vatten, 2016). Ett 2-årsregn med 10 minuters varaktighet motsvarar en regnintensitet om 134 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016). Under förutsättning att alla brunnar och ledningar fungerar som tänkt borde de största översvämningarna därför ges av de regnvaraktigheter som ger högre regnintensitet än 2-års regnet med 10 minuters varaktighet.

Ett 100-årsregn med 71 minuters varaktighet ger en regnintensitet om 134 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016), varför alla varaktigheter kortare än 71 minuter för ett 100-årsregn åstadkommer högre regnintensitet än ett 2-årsregn med 10 minuters varaktighet, och således större intensitet än vad systemet är dimensionerat för. Ytterligare är de första 60 minuter av ett regn oftast mest intensiva (MSB, 2017), varför det valts att redovisa översvämningsrisken vid skyfall utifrån ett 100-årsregn med varaktigheterna 10, 30 och 60 minuter. Extrem korttidsnederbörd är definierat till varaktigheter ≤ 60 minuter (Olsson och Foster, 2013).

Ett 100 års regn med 10, 30 respektive 60 minuters varaktighet motsvarar en regnintensitet om 488,8 l/s*ha, 247 l/s*ha respektive 151,5 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016) vilket omräknat blir 29,3 mm, 44,5 mm respektive 54,6 mm nederbörd, som används i översvämningsmodellen Scalgo Live (2021) för att undersöka översvämningsrisker inom planområdet vid skyfall. I modellen tas inte hänsyn till infiltration eller avledning av dagvattnet via brunnar och ledningar.

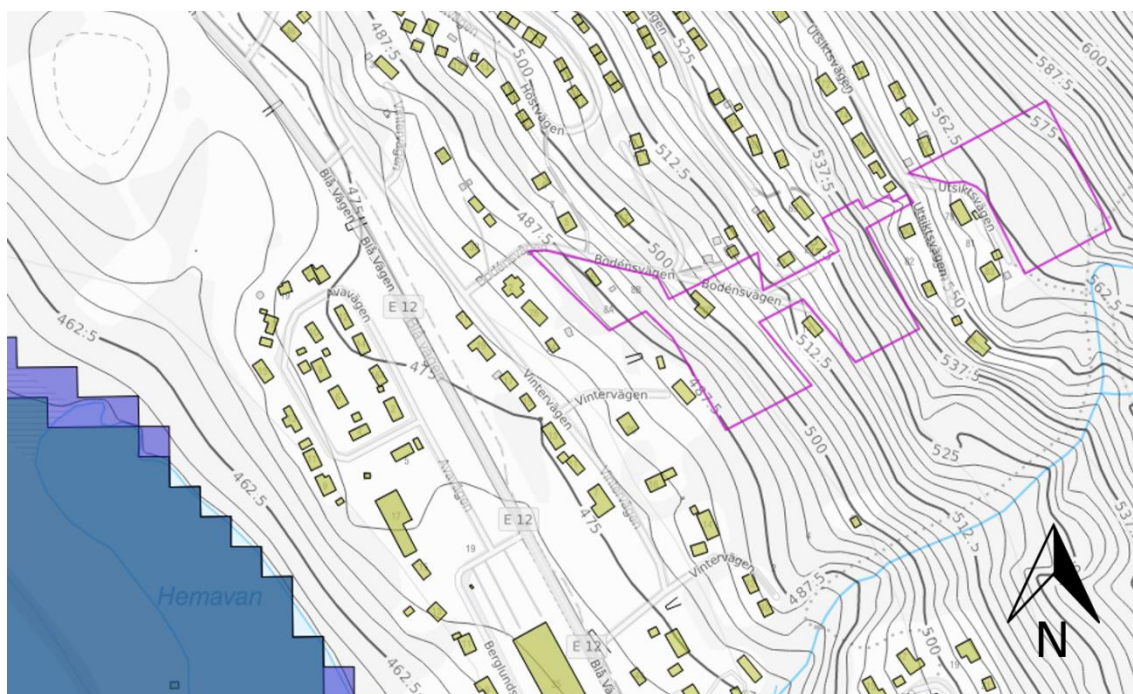
Enligt MSB (2017) bör skyfallskartering utvärdera två extremregn mellan 100 och 1000 års återkomsttid. Ett 1000-årsregn med 192 minuters varaktighet ger en regnintensitet om 134 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016) vilket omräknat blir 154,7 mm nederbörd. Detta överensstämmer bra med högst uppmätta dygnsvärdet inom perioden 1900-2011 för Norra Norrland på 157 mm respektive 153 mm för södra Norrland (Wern, 2012).

Redan vid 2 mm nederbörd börja det ansamlas vatten på enstaka ställen inom planområdena. Omfattningen av ytorna där vatten ansamlas ökar dock inte från ett 8 mm regn till ett 157 mm regn (Figur 10). I korsningen vid Utsiktsvägen (Figur 10) uppgår vattennivån som maximalt till en nivå om cirka 50 cm (Scalgo live, 2021) - dock finns här två trummor (T.2 och T.3; Figur 8) med bra kapacitet (bra dimension och lutning; Tabell 1) som modellen inte tar höjd för, varför det inte antas finnas någon risk. Samma gör sig gällande för Bodensvägen längst mot öst där denna utgör ett V. Här uppgår vattennivån som maximalt till en nivå om cirka 54 cm (Scalgo live, 2021), men även här finns en trumma (T.4; Figur 8) med bra kapacitet (bra dimension och lutning; Tabell 1) som modellen inte tar höjd för varför det inte bedöms finnas en risk. Vid befintliga bostaden (huskropp 10; Figur 10) uppgår vattennivån som maximalt till cirka 14 cm (Scalgo live, 2021), dock finns också här befintliga trummor (T.5 och T.6; Figur 8) för säker bortledning, varför det inte bedöms finnas en risk för skador på byggnaden.



Figur 10. Grad av översvämmad yta inom planområdet vid ett 100-årsregn med 10, 30 respektive 60 minuters varaktighet samt ett 1000-årsregn med 192 minuters varaktighet (Scalgo live, 2021).

Enligt översvämningskartering från MSB (2021) ligger planområdena på behörigt avstånd (>300 m) från riskzonen för översvämmning av Umeälven vid ett 100-årsregn (Figur 11). Ytterligare är höjdskillnaden från västra planområdets sydvästra gräns till älvens utbredning vid högsta tänkbara vattennivå ungefär 25 m (Scalgo live, 2021) varför planområdena inte riskerar drabbas av översvämmningar på grund av höga vattennivåer i Umeälven.



Figur 11. Planområdets placering i förhållande till högsta tänkbara vattennivå (lila) respektive högsta vattennivå vid ett 100-årsregn (blå) i Umeälven (MSB, 2021).

3.2 MARKANVÄNDNING

Markanvändning före respektive efter exploatering framgår av Tabell 2. Avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016) har använts.

Tabell 2. Markanvändning med motsvarande avrinningskoefficienter (ϕ).

Befintlig	Area (ha)	ϕ	Red. yta (ha)
Naturmark östra planområde	1,03	0,1	0,10
Naturmark västra planområde	2,00	0,1	0,20
Takyta	0,03	0,9	0,03
Grusväg	0,07	0,4	0,03
Totalt	3,14		0,36
Efter exploatering	Area (ha)	ϕ	Red. yta (ha)
Obebyggd mark	0,28	0,1	0,03
Villatomter >1000 m ²	1,28	0,3	0,38
Villatomter <1000 m ²	0,33	0,45	0,15
Radhus	0,32	0,6	0,19
Parkmark	0,55	0,1	0,05
Takyta	0,03	0,9	0,03
Grusväg	0,34	0,4	0,14
Totalt	3,14		0,98

3.3 FLÖDESBERÄKNING

Flöden före och efter exploatering har beräknats med rationella metoden (Ekvation 4.4 i P110; Svenskt Vatten, 2016) utifrån en återkomsttid på 2 respektive 10 år. Rinntiden bedöms till 25 minuter (610 m avrinning i bäck med vattenhastighet 0,5 m/s och 270 m avrinning i ledning med vattenhastighet 1,5 m/s) för både befintlig och framtida situation. Avrinning i bäck bedöms motsvara avrinning i dike varför en vattenhastighet om 0,5 m/s har använts.

Regnintensiteten för 2 respektive 10 års återkomsttid har beräknats till 77,3 l/s*ha respektive 130,7 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016). Årlig avrinningsvolym är beräknat utifrån en årlig nederbörd på 1100 mm (SMHI Vattenwebb, 2021).

Dimensionerande flöden (Tabell 3) visar att flödet kommer öka både med och utan klimatfaktor i och med planerad exploatering av området. Årsmedelflöde och flöde utan klimatfaktor ökar med cirka 170 % efter exploatering (Tabell 3).

Tabell 3. Beräknade årsmedelflöden samt flöden och volym för 2 respektive 10 års regn före respektive efter exploatering.

Parameter	Enhet	Befintlig	Efter exploatering	Efter exploatering med klimatfaktor 1,25
Flöde 2 års regn	l/s	28	76	94
Flöde 10 års regn	l/s	47	128	160
Volym 2 års regn	m ³	42	113	142
Volym 10 års regn	m ³	71	192	239
Årlig avrinningsvolym	m ³ /år	3978	10749	13436

3.4 BERÄKNING AV TRUMKAPACITET

För att säkerställa huruvida befintliga trummor inom och nedströms planområdena samt det kommunala dagvattenledningsnätet har tillräcklig kapacitet för säker avledning till recipient även efter exploatering behöver flödet för bäcken som

genomskär planområdena från nordöst till sydväst tas fram. I och med att denna är ett biflöde till Kvarnbäcken går det dock inte att kartlägga dess bidragande avrinningsområde vilket i sin tur medför att det inte går att beräkna bäckens flöde. Tar man endast rinnstråkets avrinningsområde i beaktande medför det en underskattning och tar man Kvarnbäckens avrinningsområde medför det en överskattning.

För att ändå få en känsla av kapaciteten beräknas trummornas maximala kapacitet (l/s) utifrån Colebrook-Whites formel för cirkulär tvärsnitt (ekvation 4.11 i P110; Svenskt Vatten, 2016) under antagande att högsta vattenståndet ligger på 75 % av trummans höjd. Detta för att säkerställa att is, grenar, ris etc. kan passera utan risk för igensättning (Vägverket, 2008) samt att vattnet har fri passage både vid inlopp, utlopp och genom trumman. Råhetsvärde (Tabell 1) är valt utifrån rekommenderade värden i Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016). Trummornas diameter, material och lutning framgår av Tabell 1.

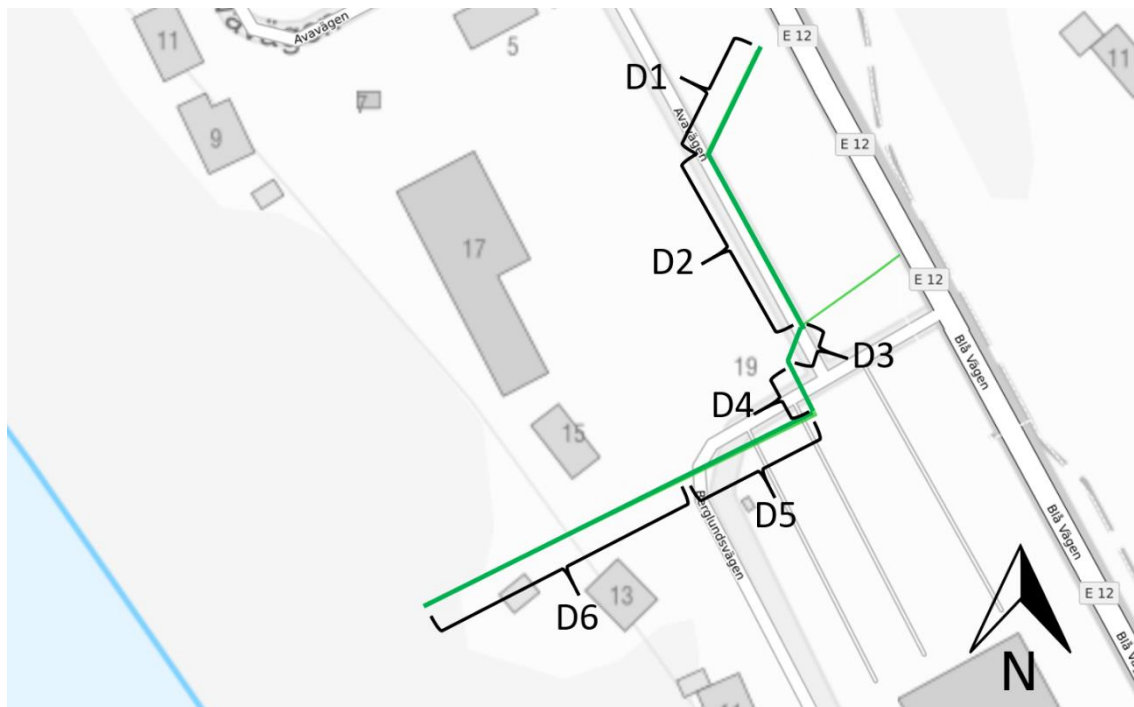
Tabell 4. Befintlig kapacitet i trummor inom samt nedströms planområdena.

Trumma	Befintlig kapacitet (l/s) med 75 % fyllningshöjd
T.1	1520
T.2*	673
T.3*	80
T.4	1520
T.5	2490
T.6	2920
T.7	4202
T.8	949
T.9*	563
T.10	2284
T.11	608
T.12	274

**inte huvudtrummor för bäcken utan dessa bidrar med flöde till bäcken*

Förutom trummorna T.11 och T.12 bedöms resterande trummor ha kapacitet att hantera relativt höga flöden (Tabell 4). Särskilt trumma T.12 bedöms utifrån befintlig kapacitet ha för låg dimension när dess kapacitet jämförs med uppströms belägna trummor. Enligt uppgifter från fastighetsägaren (Nils Wikberg, 2021.08.27) har det dock inte observerats problem med stående vatten vid inloppet till varken trumma T.11 eller T.12 (Figur 8).

Vidare beräknas kapaciteten på dagvattenledningsnätet nedströms Blå Vägen utifrån Colebrook-Whites formel för cirkulär tvärsnitt (ekvation 4.11 i P110; Svenskt Vatten, 2016) under antagande av en fyllnadsgrad om 100 % och ett råhetsvärde utifrån rekommenderade värden i Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016). Ledningen utgörs av sex delsträckor (Figur 12) varav uppgifter om nivåer endast finns tillgängliga för de två första delsträckorna (D1, D2) samt den sista (D6) (Figur 12), varför endast kapaciteten för dessa redovisas (Tabell 5). Ledningarnas diameter, råhetstal, lutning och befintliga kapacitet framgår av Tabell 5. Noterbart är att alla tre sträckor som redovisas har mer än tillräcklig kapacitet för att hantera det maximala flödet som kan komma från trumma T.12 (Tabell 4).



Figur 12. Delsträckor för dagvattenledningsnätet nedströms Blå Vägen.

Tabell 5. Befintlig kapacitet i dagvattenledningar nedströms Blå Vägen.

Ledning	Material	diam. (mm)	Lutning (‰)	Råhetstal (mm)	Kapacitet (l/s)
Delsträcka 1	Betong	600	74	1	1763
Delsträcka 2	Betong	600	9	1	613
Delsträcka 6	Betong	600	34	1	1194

3.5 FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats enligt P104 (Svenskt Vatten, 2011a) och P105 (Svenskt Vatten, 2011b).

En total fördröjningsvolym för hela planområdet har beräknats utifrån ett mål om att flödet inte får öka från befintliga 2-års flödet (28 l/s) efter exploatering. Detta på grund ut av att det inte går att säkerställa om befintliga trummor och dagvattenledningar har tillräcklig kapacitet i och med att det inte är möjligt att beräkna bäckens flöde (dimensionerande). Vidare redovisas fördröjningsbehovet för 10-årsregnet i och med att planområdet avvattnas via både ytlig avrinning samt dagvattenledningsnät.

För ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25 blir total fördröjningsvolym ungefär 239 m³.

3.6 FÖRORENINGSBERÄKNING

Som underlag till föroreningsbelastning har schablonhalter för dagvatten baserat på markanvändning (StormTac, 2021) använts. Föroreningsmängderna har beräknats utifrån en genomsnittlig årsnederbörd på 1100 mm/år (SMHI Vattenwebb, 2021). Planerad exploatering beräknas öka föroreningsmängderna av samtliga undersökta förorenande ämnen (Tabell 6).

Tabell 6. Föroreningsmängder före respektive efter exploatering samt ökning i antal kg/år och procent.

Ämne	Befintlig	Exploaterat	Ökning	
	Kg/år		Kg/år	%
Fosfor, P	0,16	1,93	1,77	1126
Kväve, N	2,49	15,01	12,52	503
Bly, Pb	0,02	0,10	0,07	336
Koppar, Cu	0,03	0,21	0,18	588
Zink, Zn	0,06	0,69	0,62	1005
Kadmium, Cd	0,001	0,005	0,004	398
Krom, Cr	0,02	0,06	0,05	277
Nickel, Ni	0,02	0,07	0,04	171
Kvicksilver, Hg	0,0001	0,0003	0,0002	345
Suspenderade ämnen	144,32	510,40	366,08	254
Olja	0,74	4,93	4,19	922
PAH16	0,0005	0,005	0,005	974

För att kunna fastslå om denna ökning kan riskera en försämring av status i Umeälven, beräknas tillskottet ($\mu\text{g/l}$) till recipienten. I beräkningen har Umeälvens naturliga medelvattenföring på $9,47 \cdot 10^8 \text{ m}^3/\text{år}$ (SMHI Vattenwebb, 2021) beaktats. Tillskottet har därefter jämförts med riktvärde för särskilt förorenande ämnen i inlandsytvatten samt gränsvärden för kemisk ytvattenstatus (HVMFS, 2019). För fosfor och kväve finns inget jämförelsesvärde i och med saknande uppgifter för dessa. För suspenderade ämnen och olja saknas riktvärde och för PAH16 används gränsvärde för bens(a)pyren (HVMFS, 2019).

Föroreningsbelastningen för samtliga ämnen är avsevärt lägre än angivna riktvärden (Tabell 7). Planerad exploatering bedöms därför inte försämma Umeälvens miljö kvalitetsnormer.

Tabell 7. Föroreningsbelastning i Umeälven samt jämförelse med gränsvärde.

Ämne	Föroreningsbelastning	Gränsvärde
	$\mu\text{g/l}$	
Fosfor, P	0,002	-
Kväve, N	0,02	-
Bly, Pb	0,0001	1,2 (biotillgängligt)
Koppar, Cu	0,0002	0,5 (biotillgängligt)
Zink, Zn	0,0007	5,5 (biotillgängligt)
Kadmium, Cd	0,000005	$\leq 0,08$ (Klass 1)
Krom, Cr	0,00007	3,4 (löst)
Nickel, Ni	0,00007	4 (biotillgängligt)
Kvicksilver, Hg	0,0000003	0,07* (löst)
Suspenderade ämnen	0,54	-
Olja	0,005	-
PAH16	0,000005	0,00017

*Maximal tillåten koncentration för inlandsytvatten

4 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Enligt föroreningsberäkningar kommer föreslagen exploatering inte att påverka möjligheten för Umeälven att uppnå miljö kvalitetsnormerna. Dagvattenhanteringen för planområdena handlar därför primärt om fördröjning samt säkerställande av att befintliga och planerade byggnader inte riskerar drabbas av skador på grund av ytlig avrinning.

Enligt geoteknisk utredning (Tyréns, 2021) skall det vid exploatering tas hänsyn till de vattenrörelser som sker i dag. Det är viktigt att befintliga grundvatten- och avrinningsförhållanden bibehålls i den mån det går samt att avrinnande vatten i största möjliga mån leds i samma väg som det rinner naturligt (Tyréns, 2021). Rinnvägen för bäcken som genomskrär planområdena från nordöst till sydväst har därför säkerställts i föreslagen dagvattenhantering.

I och med att det inte har varit möjligt att säkerställa befintlig kapacitet på trummor inom och nedströms planområdena samt befintlig kapacitet på dagvattenledningsnätet nedströms Blå Vägen har det utgått ifrån att flödet från planområdena inte får öka jämfört med dagens flöde. Detta innebär i sin tur ett fördröjningsbehov om ungefär 239 m³ för ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25.

Fördröjningsbehovet går att lösa genom att leda dagvattnet från västra planområde till två avskärande diken (dimension redovisas längre ned) längs västra planområdes sydvästra gräns (se F.1 och F.2 i Figur 13). Dike F.2 lutar från nord mot syd och ansluter till huvudrinnstråket för bäcken i sin södra ände där dike F.1 anläggs där rinnstråket som delar sig från huvudrinnstråket har sin väg (Figur 13). För att använda befintliga rinnstråket lutar dike F.1 mot detta från båda håll (se svarta pilar i Figur 13). Vidare förses diken med strypt utlopp för att uppnå önskat fördröjningskapacitet.



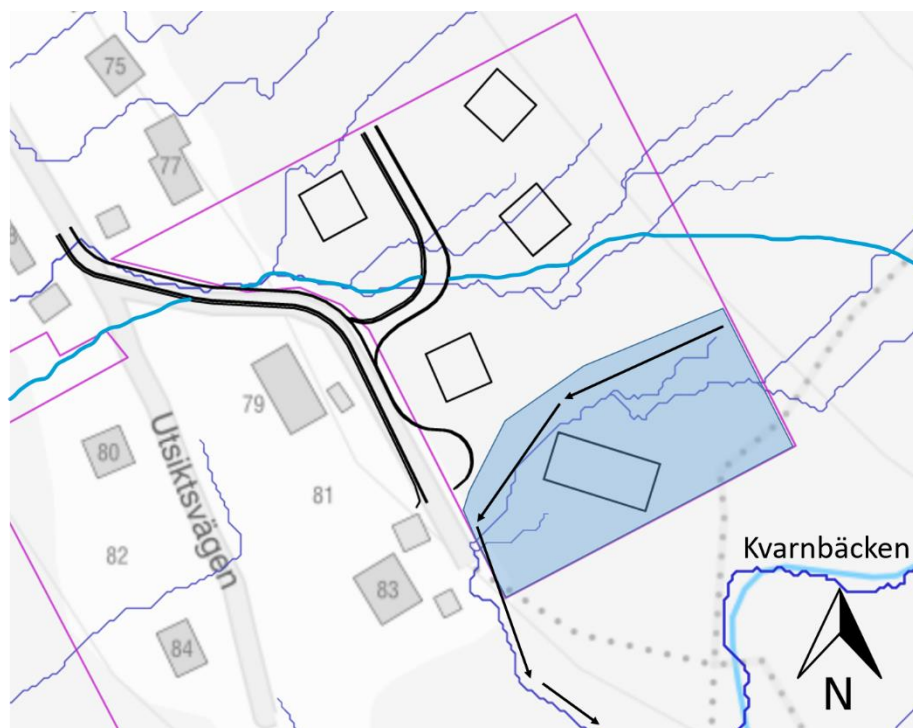
Figur 13. Lösningförslag för dagvattenhantering. Gula cylindrar: befintliga trummor numrerade från 1 till 10; röda cylindrar: trummor som kommer behövas för att säkerställa bäckens rinnväg i och med planerade vägar, numrerade från A till E; Mörkblå: bäcken som är ett biflöde till Kvarnbäcken; Orange: planerade vägdiken; mörkröda streck: rekommenderade fördröjningsdiken F.1 och F.2; grönt streck: avskärande dike som behövs för att få vattnet till fördröjningsdiken; svarta pilar visar rinnvägen; svarta fyrkanter illustrerar planerade huskroppar där ljusgröna fyrkanter illustrerar befintlig bebyggelse. Planområdet är markerat med lila.

Eftersom området naturligt avvattnas till bäcken innebär fördröjningsåtgärderna att ett avskärande dike längs västra planområdes södra plangräns (grönt streck i Figur 13) behöver anläggas för att säkerställa avvattning till fördröjningsdike F.1 (Figur 13) samt att diken längs planerade vägar (gula streck i Figur 13) i största möjliga mån har lutats

så att avrinning till det avskärande diket säkerställs. Ytterligare har vägar i möjligaste mån lutats så att dessa avvattnas till diken som avrinner mot det avskärande diket. För en liten andel av vägdikena har det dock inte varit möjligt att lösa lutningen mot det avskärande diket på grund av terrängen varför avrinning för dessa istället har säkerställts mot befintliga bäcken respektive befintligt dike längs Bodénsvägen (Svarta pilar Figur 13).

För östra planområdet har det inte varit tekniskt möjligt att lösa fördröjningsbehovet. Detta för att det inte är möjligt att leda vattnet från östra planområdet till rekommenderade avskärande diken längs västra planområdes sydvästra plangräns på grund ut av det befintliga bostadsområdet (Utsiktsvägen med tillhörande hus Figur 13) beläget mellan västra och östra planområde.

Det har inte heller varit möjligt att lösa fördröjningsbehovet för östra planområde inom själva området. Detta på grund av terrängens beskaffenhet (brant lutning samt nära till berg) samt att området här på grund av planerade vägar samt befintliga bäcken uppdelas i tre mindre områden som primärt avvattnar mot befintliga bäcken. Södra delen av området avvattnar dock mot Kvarnbäcken (Figur 14).



Figur 14. Avvattning för östra planområde. Den del av området (ungefär) som avvattnar direkt mot Kvarnbäcken är visad med blå skugga.

För östra planområdet har avrinning mot den befintliga bäcken istället säkerställts genom att luta planerad väg mot uppsamlade vägdiken (orange streck i Figur 13) som ansluter till bäcken.

Därutöver kommer det behövas fyra vägtrummor (A, C, D och E i Figur 13) under planerade vägar för att säkerställa befintliga bäckens rinnväg samt en trumma under planerade vägen högst upp i östra planområdet (B i Figur 13). I och med att flödet för bäcken ej går att fastställa har förslag på dimension av de fem nya trummorna baserats på befintliga trummors kapacitet (Tabell 8).

Tabell 8. Rekommenderade dimensioner på trummor under planerade vägar (Figur 13).

Ny trumma	Rekommenderad Dimension (mm)	Kommentar
A	D500 alternativt D600	Ligger strax uppströms T.1 som är en D500
B	D160	Bidragande avrinningsområde uppgår till cirka 0,2 ha och utgörs av villatomt vilket innebär ett flöde om ungefär 9 l/s för ett 100-årsregn vid en rinntid om 10 min.
C	D600	Ligger strax uppströms T.5 som är en D600
D	D600	Ligger strax nedströms T.5 som är en D600
E	D600	Ligger strax nedströms D och det tillkommer inget mer vatten.

4.1 DIMENSION PÅ FÖRESLAGNA FÖRDRÖJNINGSDIKEN

Eftersom det endast blir västra planområdet som kommer bidra med avrinning till rekommenderade fördröjningsdiken har befintligt 2-årsflöde för detta område beräknats enligt tillvägagångssättet beskrivet i avsnitt 3.3 Flödesberäkning. Rinntiden uppskattas till cirka 20 minuter (440 m avrinning i bäck med vattenhastighet 0,5 m/s och 270 m avrinning i ledning med vattenhastighet 1,5 m/s).

Befintlig markanvändning för västra planområdet framgår av Tabell 9. Avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016) har använts.

Tabell 9. Markanvändning med motsvarande avrinningskoefficienter för västra planområde (ϕ).

Befintlig	Area (ha)	ϕ	Red. yta (ha)
Naturmark västra planområde	2,00	0,1	0,20
Takyta	0,03	0,9	0,03
Grusväg	0,07	0,4	0,03
Totalt	2,11		0,26

Befintligt flöde för ett 2-årsregn för västra planområde uppgår enligt beräkningar till 23 l/s.

Avrinningsområden till fördröjningsdike F.1 respektive F.2 (Figur 15) har fastställts utifrån planerade vägar, vägdiken samt rekommenderat avskärande dike. Avrinningsområdet som bidrar till fördröjningsdike F.1 utgör ungefär 52 % av västra planområde där avrinningsområdet som bidrar till fördröjningsdike F.2 utgör ungefär 21 %. De sista 27 % utgörs primärt av naturmark där vattnet infiltrerar och/eller avrinner till befintliga bäcken.

Utifrån att flödet från planområdet ej får överstiga 23 l/s innebär detta att flödet som fördröjningsdike F.1 ska tömmas med blir ungefär 15 l/s (2/3 av 23 l/s) där detta för fördröjningsdike F.2 blir 8 l/s (1/3 av 23 l/s). Det uppmärksammas att avrinningsområdet som bidrar till fördröjningsdike F.1 innehar del av området beläget mellan västra och östra planområdet och att avrinningsområdet som bidrar till fördröjningsdike F.2 innehar ungefär 1000 m² naturmark som ligger nedströms sydvästra plangräns (Figur 15).



Figur 15. Avrinningsområden till de två fördröjningsdikena. Område med orange skugga avrinner till fördröjningsdike F.2 och område med blå skugga avrinner till fördröjningsdike F.1.

Reducerad area för avrinningsområde F.1 respektive F.2 (Tabell 10) efter exploatering framgår av Tabell 10. Avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016) har använts.

Tabell 10. Markanvändning med motsvarande avrinningskoefficienter för avrinningsområdena F.1 och F.2

Avrinningsområde F.1	Area (ha)	Φ	Red. yta (ha)
Naturmark	0,36	0,1	0,04
Villatomt >1000 m ²	0,49	0,3	0,15
Villatomter <1000 m ²	0,29	0,4	0,13
Blandad bebyggelse* (radhus/villa)	0,39	0,6	0,20
Grusväg	0,13	0,4	0,05
Totalt	1,66		0,56
Avrinningsområde F.2	Area (ha)	Φ	Red. yta (ha)
Blandad bebyggelse* (radhus/villa)	0,44	0,5	0,22
Naturmark utanför planområde	0,10	0,1	0,01
Totalt	0,54		0,23

*sammanvägd avrinningskoefficient

Erforderlig fördröjningsvolym för de två fördröjningsdikena har beräknats enligt P104 (Svenskt Vatten, 2011a) och P105 (Svenskt Vatten, 2011b) utifrån att flödet för fördröjningsdike F.1 respektive F.2 inte för öka från 15 l/s respektive 8 l/s efter exploatering. För ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25 blir total fördröjningsvolym ungefär 140 m³ respektive 52 m³ för fördröjningsdike F.1 respektive F.2. Förslag på dimensioner som behövs för att möta dessa volym framgår av Tabell 11.

Tabell 11. Förslag på dimension av fördröjningsdikena.

Dike	Längd (m)	Bottenbredd (m)	Toppbredd (m)	Djup (m)	Volym (m ³)
F.1	55	0,5	6,0	0,8	143
F.2	107	0,5	2,5	0,4	64

5 SLUTSATSER

Planområdena bedöms inte utgöra någon risk för Umeälven att uppnå miljö kvalitetsnormerna varför föreslagen dagvattenhantering enbart fokuserar på fördröjning samt säker avledning av dagvatten under både normalregn och skyfall.

Eftersom bäcken som genomsör planområdena utgör ett biflöde till Kvarnbäcken har det inte varit möjligt att fastställa dess avrinningsområde varför det ej heller har varit möjligt att beräkna dimensionerande flöde till trummor och ledningsnät. Det har därför inte gått att säkerställa befintlig kapacitet på trummor inom och nedströms planområdena samt befintlig kapacitet på dagvattenledningsnätet nedströms blå Vägen.

Istället har utgått ifrån att flödet inte får öka från ett befintligt 2-årsflöde och dimensioner av tillkommande trummor inom områdena har baserats på befintliga trummors dimension.

Genom att följa föreslagen dagvattenhantering uppnås en trög avledning av dagvatten genom fördröjning i diken och vidare bibehålls områdets naturliga rinnstråk enligt rekommendationer i geoteknisk utredning.

För östra planområdet har det dock inte varit tekniskt möjligt att lösa fördröjningsbehovet varför avrinning mot befintliga bäcken istället säkerställts genom att luta planerad väg mot uppsamlade vägdiken som mynnar i bäcken varmed vattnet leds säkert via yttlig avrinning genom planområdena.

Slutligen är det vägtrumman under Blå Vägen som utgör den begränsande faktorn i och med att denna trumma som ligger längst ned i öppna dagvattensystemet har lägst kapacitet jämfört med uppströms belägna huvudtrummor för bäcken. Enligt uppgifter från fastighetsägaren har det dock inte observerats problem med stående vatten vid inloppet till denna trumma och skulle flödet överstiga dess kapacitet är det värsta som händer, att det dämmer vid denna trummas inlopp varmed svackdiken mellan GC-vägen och Blå vägen kommer fyllas med vatten för sedan att tömmas med 274 l/s.

6 REFERENSER

HVMFS 2019. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende yt vatten, Havs- och vattenmyndighetens författningssamling, december 2019.

MSB, 2017. Vägledning för skyfallskartering. Tips för genomförande och exempel på användning. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, publikationsnummer: MSB1121.

Olsson J. och Foster K. (2013). Extrem kortidsnederbörd i klimatprojektioner för Sverige. SMHI klimatologi Nr 6. ISSN: 1654-2258.

Scalgo live, 2021. Scalgo live flood risk. www.scalgo.com. Januari 2021.

SGU, 2021. Kartvisaren, Sveriges geologiske undersökning. www.sgu.se. Januari 2021.

SMHI Vattenwebb, 2021. Modelldata per område. <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>. Januari 2021.

StormTac, 2021. StormTac Web, August 2021.

Svenskt Vatten, 2011a. Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem. Publikation P104, augusti 2011.

Svenskt Vatten, 2011b. Hållbar dag- och dränvattenhantering – råd vid planering och utförande. Publikation P105, augusti 2011.

Svenskt Vatten, 2016. Avledning av dag-, drän- och spillvatten, funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikation P110 – del II. Svensk Vatten AB, Stockholm, Sverige.

Tyréns, 2021. Geoteknisk utredning för ny detaljplan Björkfors 1:11, Hemavan.

VISS, 2021. Vatteninformationssystem Sverige. <https://viss.lansstyrelsen.se>. Januari 2021.

Vägverket, 2008. Vägverkets publikation 2008:61. VVMB 310 Hydraulisk dimensionering, Vägverkets tryckeri Borlänge.

Wern, L. (2012). Extrem nederbörd i Sverige under 1 till 30 dygn, 1900-2011. SMHI Meteorologi Nr 2012-143.