

FALKENBERGS KOMMUN

Eftra 3:3 detaljplan

VA- och dagvattenutredning

Uppdragsnummer	4152-2203
Titel	VA-utredning Eftra 3:3
Dokumentdatum	2022-12-16
Rev datum	2023-02-21
Revidering	
Handläggare	Anna Karin Wingskog (AWg)
Uppdragsansvarig	Erik Carlsson (ECn) 070-693 26 60 erik.carlsson@markera.se



MARKERA

Markera Mark Göteborg AB
www.markera.se

Innehållsförteckning

Sida

Sammanfattning	3
1 Inledning	5
1.1 Bakgrund och syfte.....	5
2 Förutsättningar	6
2.1 Lokalisering	6
2.2 Riktlinjer för dagvatten	7
2.3 Underlagsmaterial och källor.....	7
3 Befintliga förhållanden	8
3.1 Områdesbeskrivning	8
3.2 Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden.....	8
3.3 Avrinningsområden, rinnvägar och lågpunkter.....	13
3.4 Ytvatten och miljö kvalitetsnormer	17
3.5 Befintliga VA- och dagvattensystem.....	19
3.6 Områdesskydd	21
4 Planerad exploatering	22
5 Föreslagen VA-försörjning	23
5.1 Förbindelsepunkter och ledningsnät.....	23
5.2 Dimensionerande vattenflöden	25
5.3 Spillvatten	26
6 Dagvattenberäkningar.....	26
6.1 Dagvattenflöden och fördröjningsvolymerna	26
6.2 Naturmarksflöden	28
7 Föreslaget dagvattensystem	29
7.1 Övergripande åtgärder	30
7.2 Enskild fastighet	35
7.3 Tekniskt vatten	38
7.4 Skyfall.....	39
7.5 Föroreningar.....	40
8 Konsekvenser och fortsatt arbete	42
8.1 Påverkan på recipientens status och möjligheten att uppnå MKN.....	42
8.2 Fortsatt arbete	43
Referenser	44

Bilagor

Befintliga ledningar, plan	Bilaga 1
Systemlösning dagvatten och VA, plan	Bilaga 2
Systemlösning dagvatten och VA, profil	Bilaga 3
Höjdsättning, avrinning vid skyfall	Bilaga 4

Sammanfattning

En detaljplan utarbetas för Eftra 3:3 inom Långasand, söder om Falkenberg. Syftet med planen är att möjliggöra nybyggnation av bostäder i området. Markera har fått i uppdrag av Falkenbergs kommun att ta fram en dagvattenutredning för detaljplanen. Utredningen har som syfte att med utgångspunkt från nuvarande förhållanden undersöka hur den planerade markanvändningen kommer påverka dagvattenflöden samt föroreningsbelastning till recipienten. Utredningen ska också studera principiösa lösningar för VA-försörjning av nybyggnationen.

Tidigare utredningar inom Långasandsområdet har visat på stor dagvattenproblematik nedströms Eftra 3:3. Utredningarna visade också att det är komplext och mycket kostsamt att inrätta kommunalt verksamhetsområde för dagvatten inom Långasand. Planområdet kommer därför inte att omfattas av verksamhetsområde för dagvatten. Befintligt område består av skogsmark. Detaljplanen kommer medföra att hårdgjorda ytor som gör att vattnet inte kan infiltrera i marken i lika hög grad som i dagsläget. Syftet är därför också att utreda vilken exploateringsgrad, om någon, som är möjlig att genomföra inom planområdet utan negativ påverkan nedströms.

I den norra delen av planområdet finns en sumpskog. I övrigt saknas större flödesdämpande magasin. Enligt uppgift från VIVAB blir marken inom området snabbt vattenmättad vid regn. En fastighetsägare i anslutning till planområdet har också lämnat uppgifter om hög grundvattennivå. (Wetterstrand, 2022) Sammanfattningsvis innebär förutsättningarna att vattennivåerna i systemet kan stiga snabbt vid kraftig nederbörd och göra delar av planområdet (lokala lågpunkter) översvämningskänsligt. Placering av byggnader och höjdsättning av exploaterad mark är därför viktig för att inte riskera att översvämma byggnaderna. Det blöta sumpskogsområdet bör inte bebyggas. Byggnader placeras 0,4 m högre än angränsande gator. För att möjliggöra frostfri förläggning av VA med självfall föreslås markhöjder enligt bilaga 4. Upphöjda gator ger instängda områden som kompenserar de lokala lågpunkter som försvinner i och med exploateringen. Det är därför viktigt att i kommande skeden se över höjdsättningen för byggnader i direkt anslutning till instängda områden med avseende på översvämningsrisken.

Geotekniska och geohydrologiska förutsättningar inom området är okända. Genomförbarheten av en markhöjning av måste därför utredas vidare. Höjdsättningen behöver också utredas vidare mer detaljerat, med hänsyn till anslutningar mot befintlig bebyggelse och gator. Vid skyfall behövs en höjdsättning för ytliga vattenvägar som leder vattnet mot ytor som kan tillåtas att översvämmas tillfälligt.

Dagvattenberäkningar visar att med 30% hårdgjorda ytor kommer dimensionerande flöden vid ett regn med 20 års återkomsttid att öka med ca 5 gånger efter exploatering. Vid skyfall (återkomsttid 100 år) är motsvarande ökning 16,5 gånger. Åtgärder behövs för att minska dimensionerande flöden och fördröjningsbehov. En rekommendation i tidigare utredningar för Långasand är att andelen hårdgjorda ytor begränsas till 25%. Samma exploateringsgrad föreslås också gälla för Eftra 3:3.

En modellering i ScalgoLive visar att området avvattnas dels via Långasandsbäcken centralt inom planområdet (i utredning benämnt dike A), dels via ett mindre dike i planområdets södra del (dike B). Båda diken rinner söderut och flödar samman innan de mynnar i kustvattenförekomsten S m Hallands kustvatten. Uppströms planområdet finns ett större naturmarksområde som avvattnas genom planområdet med hjälp av befintliga diken. De båda huvuddiken passerar Långasandsvägen (dike A) respektive Rödstartstigen (dike B) via

Titel

VA-utredning

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning

4152-2204

Dokumentdatum

2022-12-16

Rev. datum

2023-02-21

Rev.

Handläggare

AWg

Status

Färdig handling

vägtrummor. Trummornas kapacitet understiger ett regn med 50-års återkomsttid, vilket innebär att vatten kan bli ståendes i lokala lågpunkter vid höga flöden.

De komplexa förutsättningarna begränsar möjliga lösningar för dagvattenhanteringen inom området. På grund av förmodat höga grundvattennivåer i marken behövs ytlig och trög avledning i kombination med utjämning. I syfte att undvika negativ påverkan nedströms planområdet är det viktigt att ingen förändring sker av delavrinningsområden inom planområdet eller av rinnvägar inom de ytor som inte exploateras.

Takvatten som är förhållandevis rent föreslås ledas till tankar, där dagvattnet renas och förvaras för att användas till bevattning av odlingsytor. Längs gator inom området föreslås dagvatten avledas, fördröjas och renas i exempelvis makadamdiken, svackdiken eller regnbäddar. Planerade torgytor och parkeringsytor föreslås sänkas i förhållande till gatorna för att kunna fördröja vatten vid stora regn och skyfall. Med öppna dagvattenlösningarna finns goda möjligheter att främja biologisk mångfald och bidra till goda rekreationsmöjligheter för boende i närområdet.

Planområdet är efter exploatering uppdelat i tre mindre grupper. Dikena inom respektive grupp föreslås ledas till översvämningssytor/torra dammar där vattnet kan fördröjas innan det avleds till befintliga diken och utlopp. Totalt behov av fördröjning inom planområdet är ca 415 m³ vid ett regn med återkomsttid 20 år respektive ca 1805 m³ med återkomsttid 100 år. Fördelat per fastighet krävs att en villa fördröjer 7 m³ vid 20 års återkomsttid. Motsvarande siffra för ett radhus är 3 m³ och för ett flerbostadshus 11 m³. Utredningen visar att det finns tillräckligt stora ytor inom planområdet för att kunna fördröja ett skyfall. Med flera mindre dagvattenåtgärder går det dock att fördela fördröjningsbehovet över området, vilket också minskar behovet av att ta oexploaterad mark i anspråk för att anlägga stora torra dammar.

Utan reningsåtgärder ökar föroreningstransporten till recipienten efter exploatering jämfört med befintlig situation. Med reningsåtgärder kan belastningen på årsbasis minskas, men mängderna för näringsämnen, zink, kadmium och benso(a)pyren kan sannolikt inte sänkas till dagens nivå med avseende på att nuvarande område är helt oexploaterat.

Planområdet utgör en mindre andel (ca 5%) av avrinningsområdet för Långasandsbäcken vid utloppet i havet. Jämfört med avrinningsområdet för hela S n Hallands kustvatten är andelen mycket liten (ca 0,15 %). Spädningseffekten blir därmed stor och genomförandet av detaljplanen bedöms generellt ge en mycket liten påverkan på recipienten. Baserat på gjorda beräkningar med reningsåtgärder bedöms inte genomförandet av detaljplanen påverka vattenförekomstens ekologiska eller kemiska status eller äventyra möjligheten att uppnå fastställda miljökvalitetsnormer.

1 Inledning

Markera Mark Göteborg AB har fått i uppdrag av Falkenbergs kommun att ta fram en VA- och dagvattenutredning i samband med detaljplanearbete för Eftra 3:3. Detaljplanen syftar till att möjliggöra byggnation av bostäder samt kommunal service såsom förskola.

Planområdet ligger ca 16 km söder om Falkenberg, inom Långasand som tillsammans med Ugglarp är en utpekad tätort i kommunens Översiktsplan 2.0. Inom planområdet finns ingen befintlig bebyggelse. Långasand och Ugglarp är däremot till stor del bebyggda med fritidshus och permanentboende.

1.1 Bakgrund och syfte

Inom området Långasand har fastigheter översvämmats vid ett flertal tillfällen. Med anledning av detta har området varit föremål för flera utredningar. (Norconsult, 2015) (Norconsult, 2016) Utredningarna har visat på stor dagvattenproblematik inom området. De har också visat att det är komplext och mycket kostsamt att inrätta kommunalt verksamhetsområde för dagvatten inom Långasand. Planområdet kommer därför inte att omfattas av verksamhetsområde för dagvatten. Syftet med denna utredning är att visa på om det överhuvudtaget är möjligt att finna en hållbar och realistisk dagvattenlösning i enlighet med beställarens riktlinjer. En ambition är att en stor del av dagvattnet ska omhändertas inom kvartersmark. Utredningen omfattar att föreslå en lämplig exploateringsgrad med avseende på de svåra dagvattenförhållanden som råder, samt att om möjligt ta fram en systemlösning för dagvatten som inte medför negativa konsekvenser inom detaljplanen eller Långasandsområdet som helhet. Exploateringen får inte orsaka översvämningar nedströms, sänka grundvattennivåer, påverka naturvärden negativt et cetera.

Inom utredningen ska också principlösningar för VA-försörjning av nybyggnationen studeras översiktligt. Systemlösningen ska ligga till grund för fortsatt arbete med indelning och höjdsättning inom planområdet.

Inga lösningar är detaljprojekterade utan behöver dimensioneras och projekteras i kommande skeden.

2 Förutsättningar

I detta kapitel presenteras förutsättningarna för VA-utredningen.

2.1 Lokalisering

Planområdet har en yta på cirka 22 ha och är beläget inom Långasand, Figur 1. Långasandsvägen löper utmed planområdets västra gräns. I söder avgränsas området av ett tiotal fastigheter kring Rödstjærtstigen och i norr av en enskild fastighet.



Figur 1. Ungefärligt planområde, markerat med rött. (Lantmäteriet, 2022)

2.2 Riktlinjer för dagvatten

Dagvattenanvisningar har tagits fram av Falkenbergs och Varbergs kommuner. Dagvattenanvisningarna beskriver kommunernas riktlinjer för hur dagvatten ska hanteras. Dagvattenhanteringen ska ske enligt följande sex principer:

- Dagvatten är en resurs
- Angrip föroreningskällan
- Rena vid föroreningskällan
- Lokalt omhändertagande av dagvatten
- Blanda inte rent och smutsigt vatten
- Underhåll din dagvattenanläggning

2.2.1 Krav på rening av dagvatten

Falkenbergs och Varbergs kommuner har tagit fram dagvattenanvisningar vilka anger målvärden för föroreningar i dagvatten enligt Tabell 1.

Tabell 1. Falkenbergs kommuns målvärden på maximala mängder föroreningar i dagvatten.

Parameter	Riktvärde Målvärde	Enhet	Parameter	Riktvärde Målvärde	Enhet
Arsenik (As)	15	µg/l	Kväve (N)	3	mg/l
Bens(a)pyren (BaP)	0,05	µg/l	MTBE	500	µg/l
Bensen	10	µg/l	Nickel (Ni)	20	µg/l
Bly (PB)	14	µg/l	Oljeindex (Olja)	1000	µg/l
Fosfor (P)	200	µg/l	PCB	0,014	µg/l
Kadmium (Cd)	0,4	µg/l	Suspenderat material (SS)	60	mg/l
Koppar (Cu)	20	µg/l	TBT	0,001	µg/l
Krom (Cr)	15	µg/l	TOC	12	mg/l
Kviksilver (Hg)	0,05	µg/l	Zink (Zn)	60	µg/l

2.3 Underlagsmaterial och källor

Utöver kartmaterial såsom grundkarta, illustrationsskisser för planerad bebyggelse och befintligt VA-nät har också tidigare utredningar för Långasandsområdet varit en del av underlaget för den här utredningen.

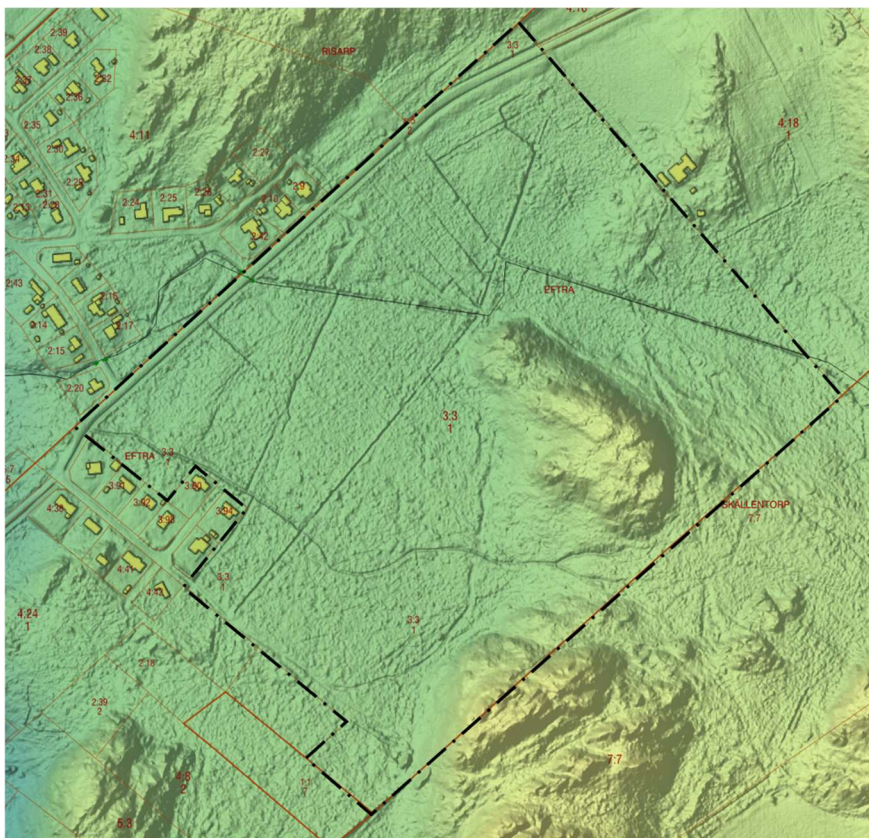


3 Befintliga förhållanden

I följande kapitel beskrivs befintliga förhållanden för planområdet.

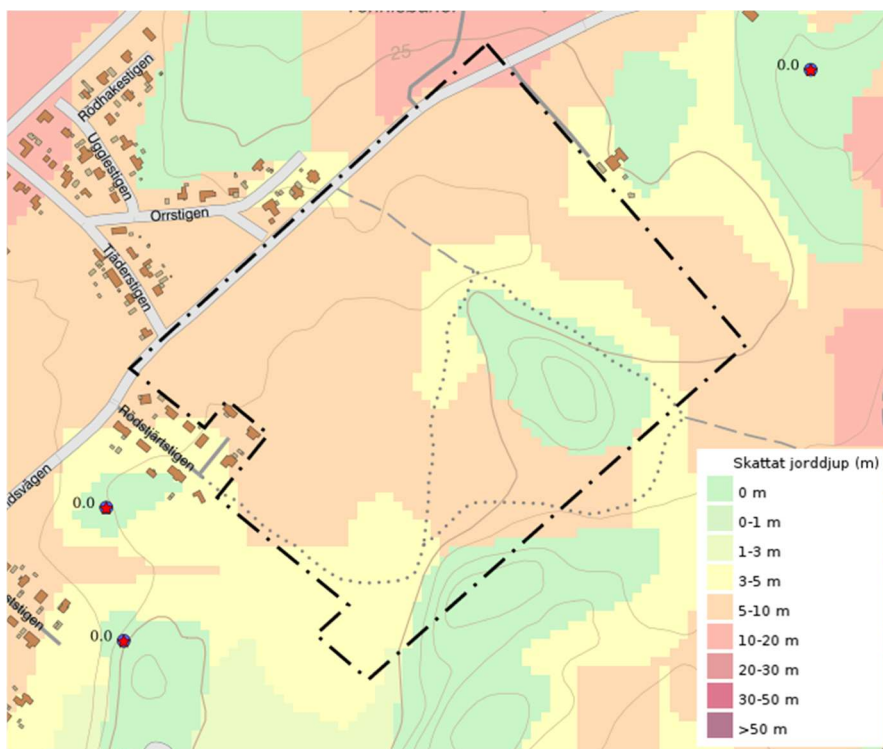
3.1 Områdesbeskrivning

Inom planområdet finns endast skogsmark, ingen bebyggelse utöver ett par skogsvägar som troligen använts vid avverkning. Marken sluttar svagt från i huvudsak nordöst med marknivåer runt ca +24 m, till sydväst, med marknivåer kring som lägst ca +18 m, se Figur 2. Längs den östra plangränsen finns två höjdparter med marknivåer på ca +45 m respektive ca +38 m.





Figur 3. Jordartskarta. (SGU kartvisare a, 2022-09-27).



Figur 4. Jorrdjupskarta. (SGU kartvisare b, 2022-09-27).

3.2.1 Grundvatten

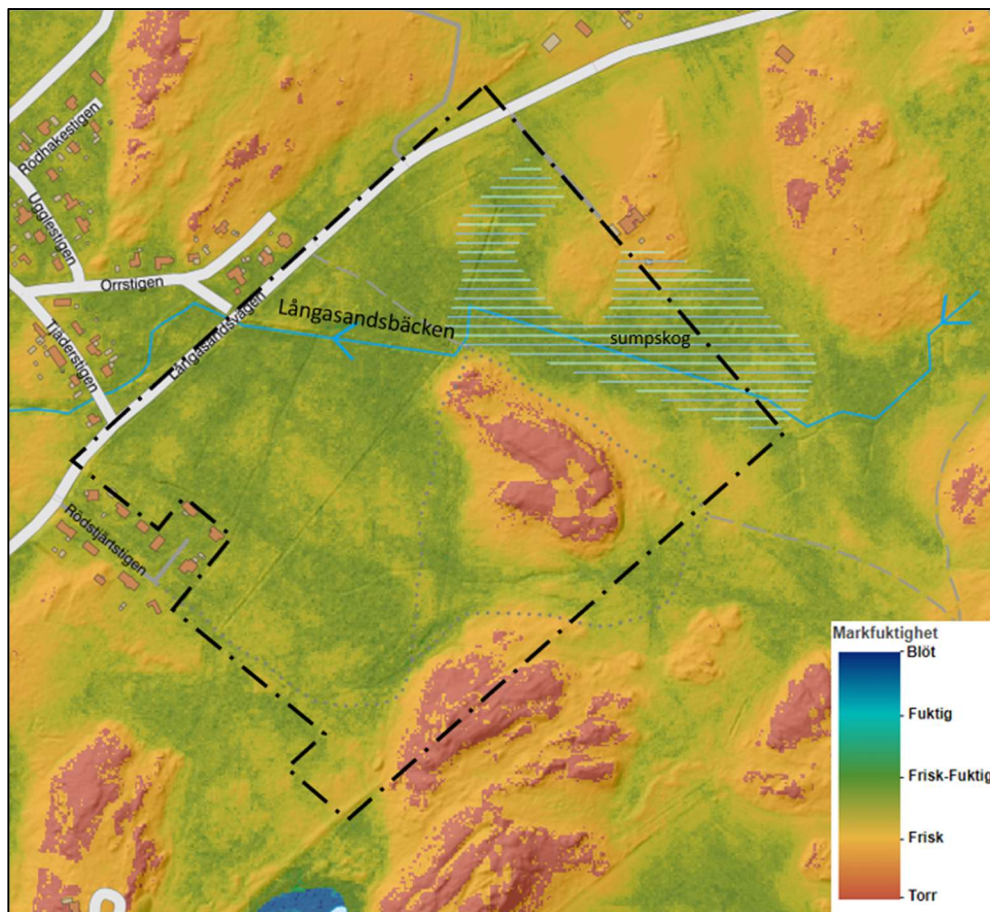
Det finns inga kända grundvattenförekomster eller mätningar av grundvattennivåer inom eller i anslutning till planområdet. Det finns inte heller några närliggande vatten- eller energibrunnar med registrerade grundvattennivåer. (Sveriges geologiska undersökning, 2022)

Enligt uppgift från VIVAB blir dock marken inom området snabbt vattenmättad vid regn. En fastighetsägare i anslutning till planområdet har också lämnat uppgifter om hög grundvattennivå. (Wetterstrand, 2022) Bland annat finns information om att det inte gick att hålla schaktgravarna torra när VA-ledningar grävdes ner längs Långasandsvägen för cirka 10 år sedan. Foton i området tagna av fastighetsägaren under december 2022 visar högt stående vatten, se figur 5.

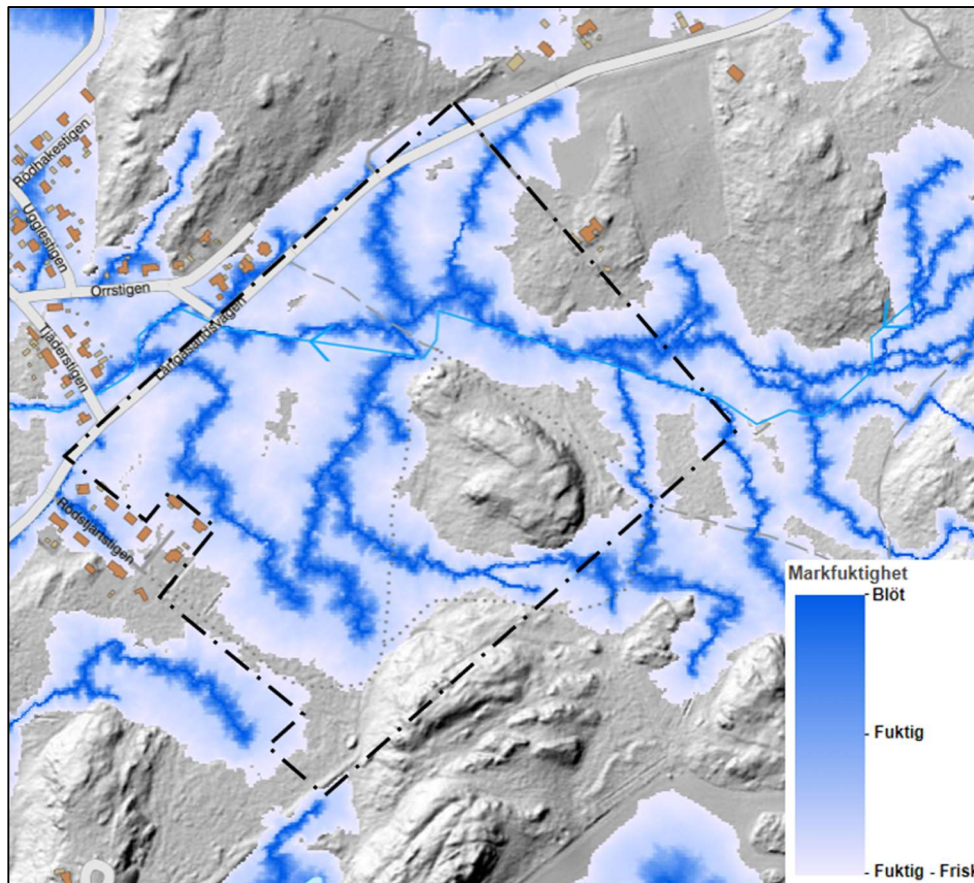


Figur 5. Foton tagna inom nordöstra delen av Eftra 3:3 den 21 december 2022. Höger foto visar en vattenkälla som en äldre granne till fastighetsägaren har pekat ut. Fastighetsägaren uppskattar placeringen till cirka 50 m från det nordöstra hörnet på fastigheten, rakt söderut (osäkert läge). (Wetterstrand, 2022)

Markfuktighetskartor från Skogsstyrelsen visar att framför allt marken runt de diken som löper genom planområdet klassas som frisk-fuktig, och att det finns ett område med sumpskog i anslutning till huvudfåran i den nordöstra delen av området, se Figur 6 och 7. Sumpskogen finns också utpekad i Länsstyrelsernas informationskarta för Halland. Inventeringsuppgifter från 1996 anger att sumpskogen domineras av klibbal och att det inte finns någon öppen vattenyta. Vidare anges att den är starkt påverkad av att området är dikat. (Länsstyrelserna, 2022)



Figur 6. Kartan visar sannolikheten att marken klassats som blöt av en maskininlärningsmodell. (Skogsstyrelsen, 2022)



Figur 7. Kartan visar markfuktighet beräknat som avståndet ner till en modellerad grundvattenyta.
(Skogsstyrelsen, 2022)

Sammantaget tyder uppgifterna på att grundvattennivån inom området tidvis ligger nära markytan. Baserat på genomsläppligheten för jordarterna är infiltrationskapaciteten sannolikt god, men med hänsyn tagen till markfuktigheten bedöms den ändå vara begränsad under stora delar av året.

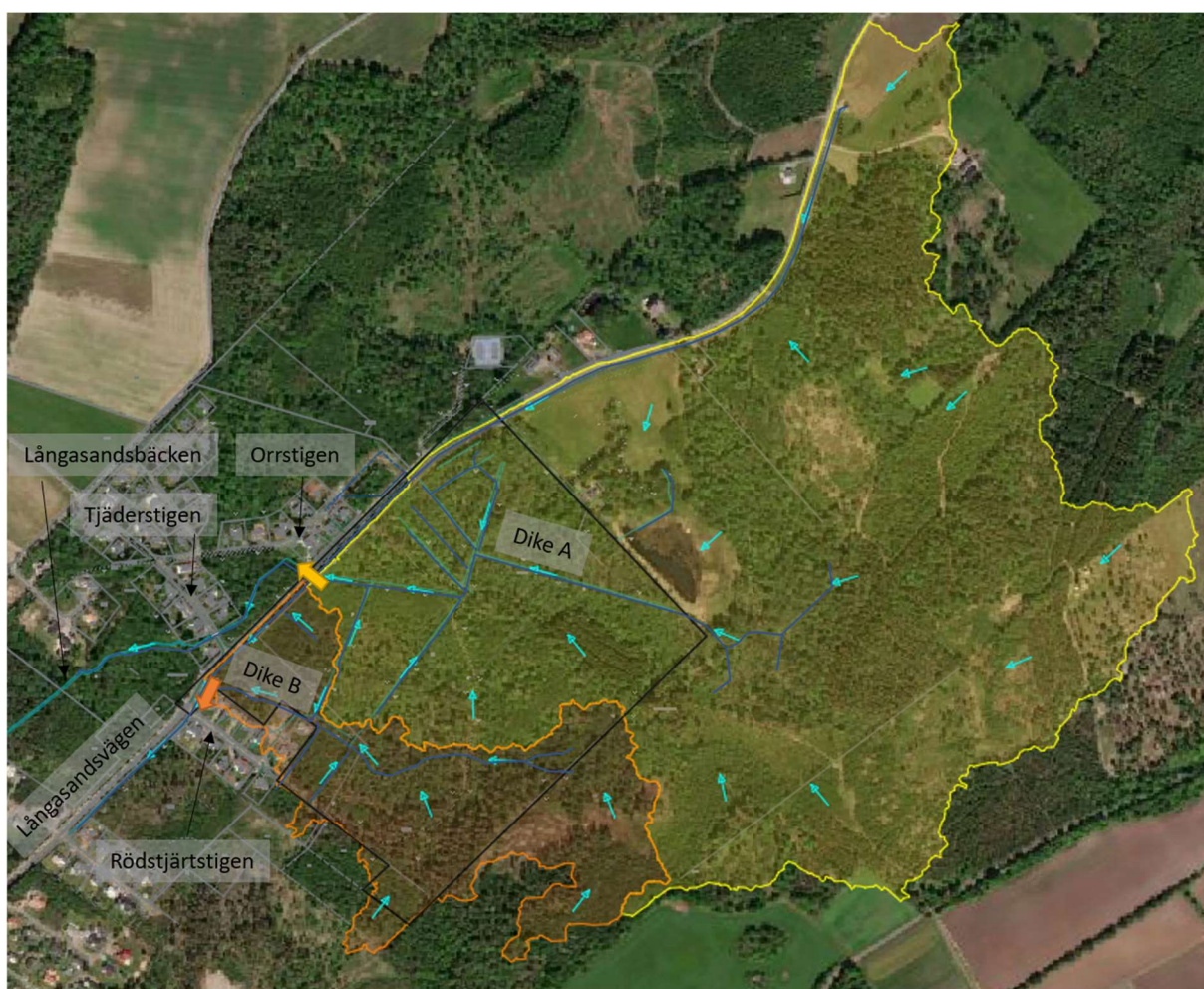
3.2.2 Markföroreningar

Enligt Informationskarta Halland finns inga flaggade förorenade eller potentiellt förorenande områden inom planområdet. (Länsstyrelserna, 2022)

3.3 Avrinningsområden, rinnvägar och lågpunkter

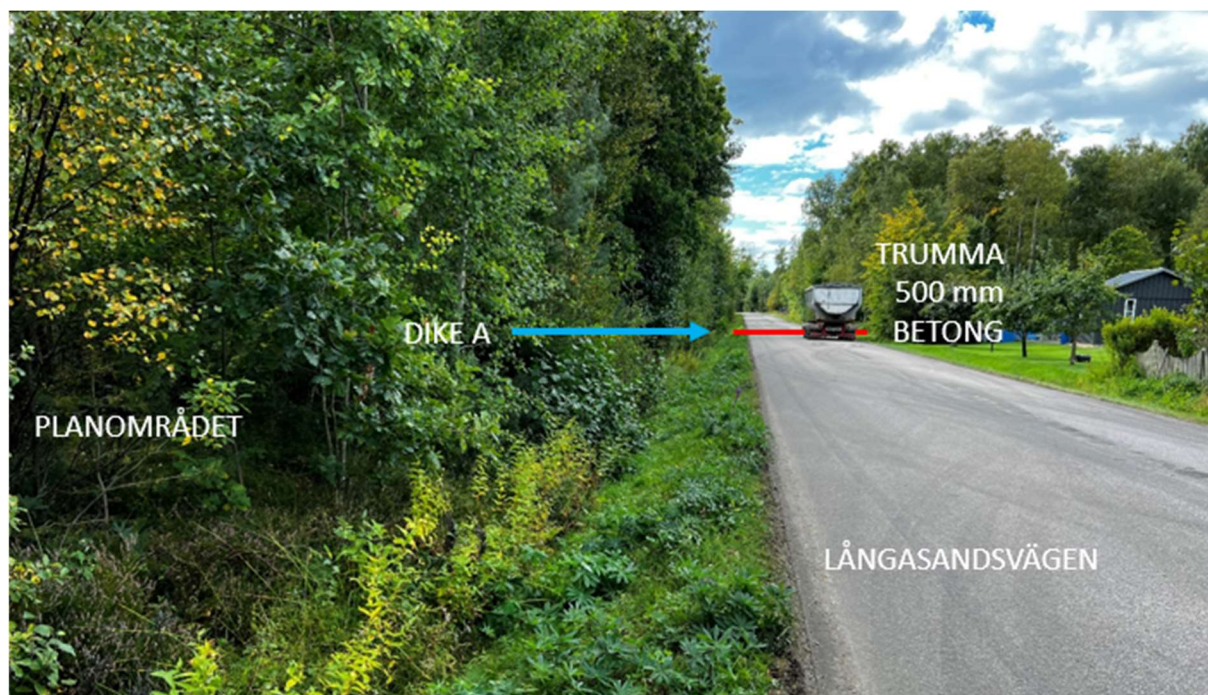
Programvaran Scalgo Live i kombination med annat kartunderlag och inmätningar av diken har använts för att identifiera avrinningsområden, rinnvägar och lokala lågpunkter.

Inom planområdet finns ett flertal diken, se Figur 8. I den norra delen av planområdet leder dikena vattnet till ett uppsamlande dike, i denna utredning kallat dike A. Dike A är en del av Långasandsbäcken och leds via en trumma under Långasandsvägen och vidare åt sydväst. Vatten inom den södra delen av planområdet avleds mot dike B, ett dike parallellt med Rödstjærtstigen, som ansluter till vägdiket längs Långasandsvägen. Vägdiket avvattnas så småningom till Långasandsbäcken.



Figur 8. Avrinningsområden som påverkar planområdet. Figuren visar huvudsaklig flödesriktning (ljusblå pilar) och diken (mörkblå linjer). De två större pilarna indikerar var respektive avrinningsområde har sitt utlopp ur planområdet.

Vid platsbesöket i september stod det vatten i dike A (figur 9 och 10), men inte i dike B, (figur 12). Dike B såg ut att vara nyligen rensat/omgrävt. En fastighetsägare till en grannfastighet har tagit foton av dike A i december 2022, se figur 11 (Wetterstrand, 2022).



Figur 9. Fotot visar vägdikey längs planområdets västra gräns. Fotot är taget åt söder. Ungefärligt läge på trumman för dike A under Långasandsvägen är inritat på fotot.



Figur 10. Dike A och trumman under Långasandsvägen.



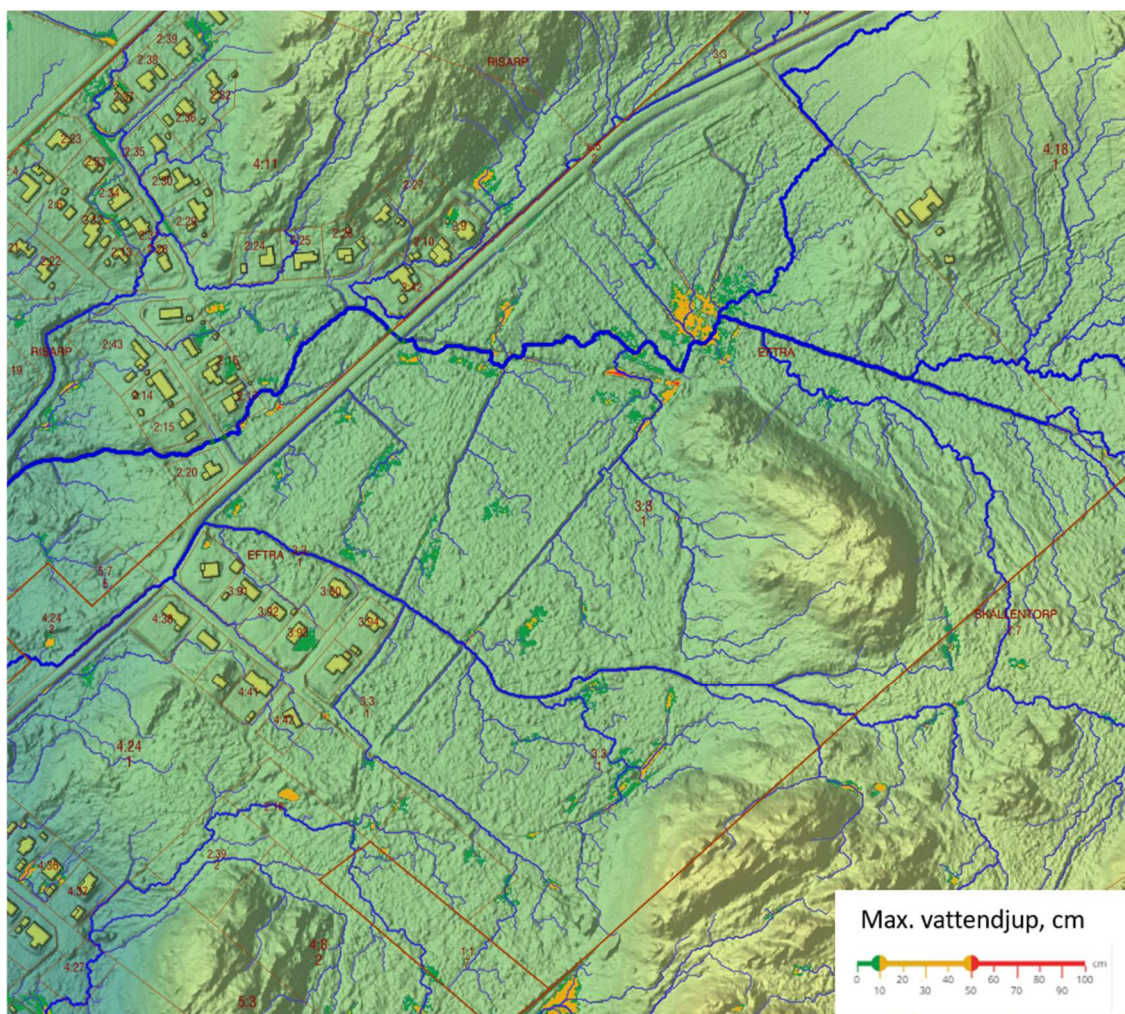
Figur 11. Fotona visar dike A, på östra sidan av Långasandsvägen, i december 2022. (Wetterstrand, 2022)



Figur 11. Fotot till vänster visar dike B vid anslutningen till vägdiket längs Långasandsvägen. Fotot till höger visar vägdiket och ungefärligt läge för trumman under Rödstjärtstigen.

Figurerna från analysen i Scalgo visar på markavrinning och lågpunkter vid extremförhållanden. Inom planområdet finns flera lågområden där vattnet kan ansamlas vid stora eller långvariga regn, se Figur 12.

Framför allt gäller det ett område strax norr om höjdpartiet. I Figur 12 visas också de maximala vattendjup som teoretiskt kan uppstå inom området innan vattnet rinner vidare mot nästa lågpunkt. I anslutning till huvuddiket, kan vattendjupet bli större än 50 cm. I sumpmarksområdet blir vattendjupet som mest cirka 25 cm och i övriga lågpunkter som mest 40 cm.



Figur 12. Ytavrinning och lågområden inom planområdet. (Scalgo Live, 2022-09-27).

Titel
VA-utredning
Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
4152-2204

Dokumentdatum	Rev. datum	Rev.
2022-12-16	2023-02-21	
Handläggare	Status	
AWg	Färdig handling	

3.4 Ytvatten och miljökvalitetsnormer

3.4.1 Miljökvalitetsnormer för ytvatten

Miljökvalitetsnormerna i en vattenförekomst beskrivs utifrån olika kvalitetsfaktorer. En viktig del av ramdirektivet för vatten är försämringsförbudet som innebär att inget vatten får försämrats, det vill säga att statusen sänks till en lägre status än tidigare.

Miljökvalitetsnormerna för vatten avser ekologisk eller kemisk ytvattenstatus för en vattenförekomst och gäller ned till kvalitetsfaktornivå. De biologiska kvalitetsfaktorerna är styrande (viktigast i rang) inom ekologisk status. Den regionala vattenmyndigheten beslutar om miljökvalitetsnormerna för vattenförekomsterna inom myndighetens geografiska ansvarsområde.

I denna utredning görs bedömningar av påverkan på miljökvalitetsnormerna utifrån kvalitetsfaktorer i Havs- och vattenmyndighetens bedömningsgrunder HVMFS 2019:25. För utsläpp av dagvatten avgränsas påverkansbedömningar i recipienten till kvalitetsfaktorerna näringsämnen, särskilda förorenande ämnen, prioriterade ämnen och i vissa fall syretärande ämnen.

3.4.2 Ytvatten

Recipient för dagvattnet från utredningsområdet är de diken som löper genom området. Varken dike A /Långasandsbäcken eller dike B är utpekade som vattenförekomster eller övrigt vatten av Vattenmyndigheten.

Långasandsbäcken är cirka 2,7 km lång, varav delen inom planområdet, dike A, utgör cirka 840 m. Avrinningsområdet är cirka 0,63 kvadratkilometer stort och utgörs huvudsakligen av skogsmark, vilket troligen innebär att vattnet är näringsrikt. Vid korsningen med Långasandsvägen är medelvattenföringen för vattendraget beräknad till cirka 16 liter per sekund och vid utloppet till cirka 100 liter per sekund. (Beräkningar av vattenföring redovisas i kapitel 6.2.) Långasandsbäcken är således ett litet vattendrag. Bäckens har huvudsakligen en naturlig fåra förutom genom planområdet där den är uträtad genom skogsmarken. Fallet är litet till måttligt med något flackare partier dels genom planområdet, dels de sista 500 meterna innan mynningen i havet. Vattenståndet i den nedre delen av bäcken styrs av havets yta. Det är inte känt om bäcken är vattenförande året om, eller om den har något fiskbestånd.

Dike B i den södra delen av planområdet är cirka 500 m långt, räknat fram till Långasandsvägen. Avrinningsområdet är cirka 0,11 kvadratkilometer stort och utgörs huvudsakligen av skogsmark, och i likhet med dike A bedöms även detta vatten vara näringsrikt. Vid Långasandsvägen är medelvattenföringen för vattendraget beräknad till cirka 3 liter per sekund. (Beräkningar av vattenföring redovisas i kapitel 6.2.) Diket bedöms till stora delar ha en naturlig fåra, och litet till måttligt fall med något brantare partier de första 100 meterna i öster. Vattenståndet i den nedre delen av diket styrs av dimensionen på trumman under Rödstjærtstigen. Det är inte känt om diket är vattenförande året om, eller om den har något fiskbestånd.

Båda diken flödar samman innan de mynnar i havet, i den del som utgör S m Hallands kustvatten, se Figur 13. Kustvattnet är en vattenförekomst som omfattas av miljökvalitetsnormer. Det har måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status, se Tabell 2.



Figur 13. Figuren visar planområdets läge i rött och recipienten Långasandsbäcken, som mynnar ut i Hallands kustvatten. (VISS, 2022-09-27)

Tabell 2. Information och statusklasser för S m Hallands kustvatten.

Vattenförekomst	Aktuell status	Kvalitetsfaktorer och klassificerade parametrar		
S m Hallands kustvatten (SE564500-122601)	Otillfredställande ekologisk status	Biologiska	Växtplankton	Hög
			Makroalger och gömfröiga växter	Hög
			Bottenfauna	Måttlig
		Fysikiska-kemiska	Syrgasförhållanden	Hög
			Ljusförhållanden	Måttlig
			Näringsämnen	Hög
			Särskilda förorenande ämnen	God
		Hydromorfologiska	Konnektivitet i kustvatten och övergångszon	God
			Hydrografiska villkor i kustvatten och vatten i övergångszon	God
			Morfologiskt tillstånd i kustvatten och vatten i övergångszon	Hög
	Uppnår ej god kemisk status	Prioriterade ämnen	Bromerade difenyleter	Uppnår ej god
			Kviksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god
			Tributyltennföreningar	Uppnår ej god

Motivet till måttlig ekologisk status är problem med övergödning (bottenfaunan är påverkad av diffusa källor såsom jordbruk, skogsbruk, enskilda avlopp och reningsverk). För vattenförekomsten finns en tidsfrist till 2027 för att uppnå god ekologisk status.

Kemisk status uppnår ej god status på grund av förekomsten av kvicksilver, kvicksilverföreningar, bromerade difenyleter och tributyltennföreningar. Halterna av kvicksilver och bromerad difenyleter överskrider i samtliga undersökta ytvattenförekomster i Sverige och beror på storskalig atmosfärisk deposition (långväga luftburen spridning).

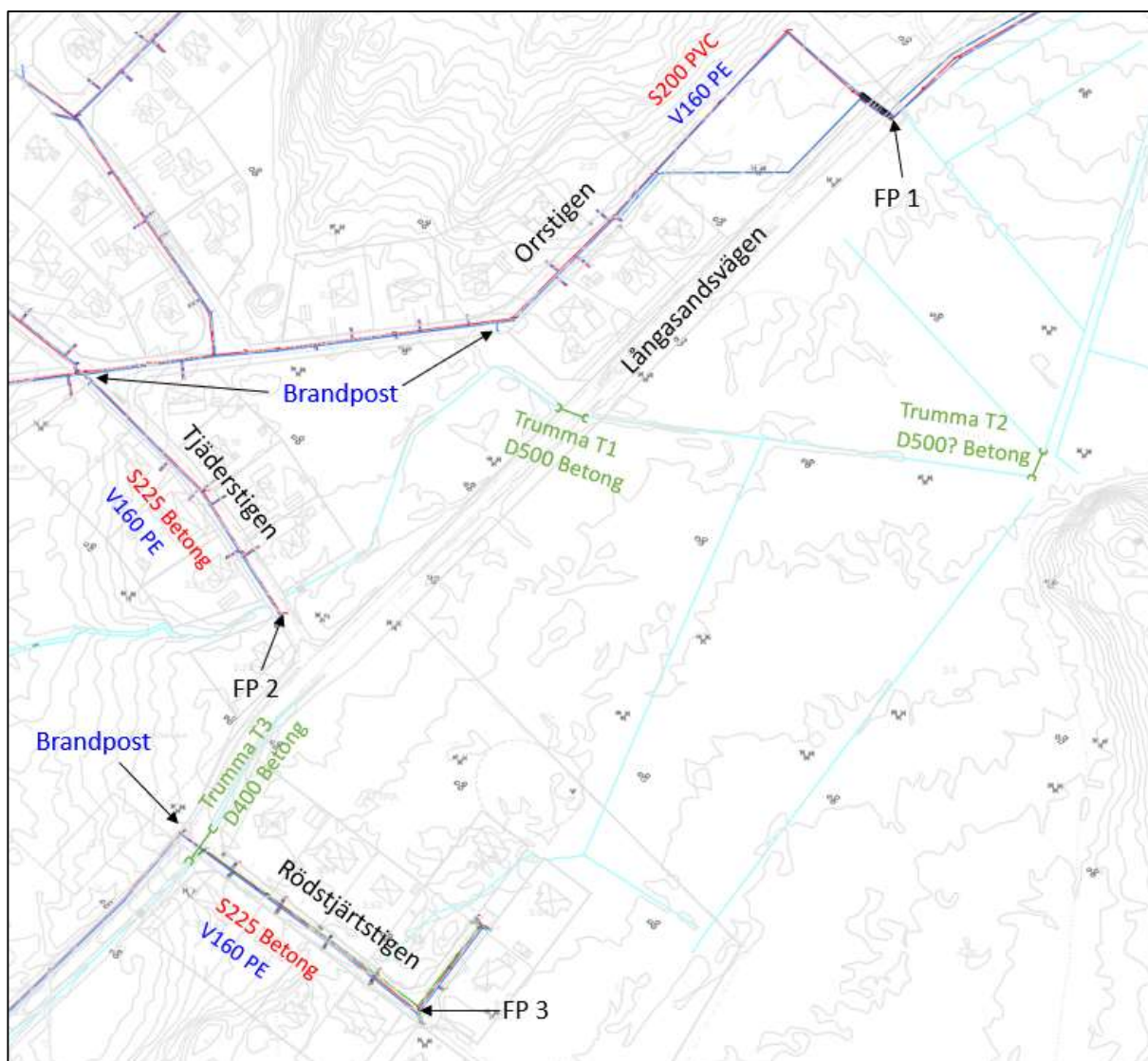
3.5 Befintliga VA- och dagvattensystem

Norr om planområdet finns kommunalt vatten och avlopp längs med Långasandsvägen, se Figur 14. Vid planområdets nordvästra hörn viker ledningarna av åt väster, under Långasandsvägen, för att därefter följa Orrstigen söderut mot Tjäderstigen. Dimensioner för befintliga huvudledningar vid planområdets nordvästra hörn är 200 mm för spillvatten (PVC) samt 160 mm för vatten (PE). Andra närliggande ledningar finns i Tjäderstigen (S225 betong, V110 PE) och Rödstjærtstigen (S225 betong, V110 PE). Kapaciteten i ledningsnäten är inte känd. Vattentrycket i det befintliga nätet längs med Orrstigen (vid brandposterna) bedöms enligt VA-huvudmannen VIVAB vara ca 35-40 mvp. Vattentrycket varierar beroende på förbrukning.



Närliggande brandposter finns längs Orrstigen, vid korsningen Orrstigen och Tjäderstigen samt vid korsningen Långasandsvägen och Rödstjærtstigen.

I dike A finns två inmätta dagvattentrummor, en under Långasandsvägen (T1) och en längre uppströms under befintlig skogsväg (T2). Dimensionen är troligen 500 mm för båda trummorna. Trumma T1 är av betong och har en kapacitet på cirka 260 l/s. Materialet förtrumma T2 är okänt. Den ligger enligt en inmätning under hösten 2022 i bakfall, vilket innebär att den dämmer flödet i dike A. Nedströms dike B finns en dagvattentrumma av dimension 400 mm (BTG) under infarten till Rödstjærtstigen (T3). Kapacitet är beräknad till cirka 200 l/s.



Figur 14. Figuren visar befintliga ledningar, trummor och brandposter i anslutning till planområdet, samt möjliga förbindelsepunkter (FP).

3.6 Områdesskydd

Det finns i dagsläget inga fastslagna vattenskyddsområden som ligger inom eller i anslutning till utredningsområdet. Det finns heller inte några kända markavvattningsföretag. (Länsstyrelserna, 2022)

Ett generellt strandskydd gäller vid alla kuster, sjöar och vattendrag oavsett storlek, och omfattar land- och vattenområden intill 100 meter från strandlinjen vid normalvattenstånd. Bestämmelserna finns i miljöbalkens (SFS 1998:808) 7 kapitel om skydd av områden. Även artificiella vattendrag och våtmarker kan omfattas av strandskydd. För våtmarken gäller att den ska vara del av ett vattendrag eller ha en eller flera vattenspeglar som upptar betydande ytor så att den kan likställas med en insjö. En bedömning behöver göras i varje enskilt fall.

Vid arbete inom strandskyddat område krävs särskild prövning. Kommunen har det primära ansvaret för att hantera frågor om strandskydd. De kan fatta beslut om att upphäva strandskyddet i en detaljplan om det finns särskilda skäl. Länsstyrelsen ska i detaljplaneprocessen bevaka att strandskyddet inte upphävs i strid med strandskyddsbestämmelserna. Strandskyddet återinträder om området upphör att omfattas av detaljplanen.

Inom planområdet finns inga utpekade biotopskydd enligt kartverktyget Skyddad natur. (Naturvårdsverket, 2022) Någon naturvärdesbedömning är dock inte gjord i samband med planarbetet eller tidigare. Diken och våtmarker inom området kan hysa vattenrelaterade naturvärden.

4 Planerad exploatering

Planerad exploatering omfattar tre grupper av hus som anpassas till den naturliga terrängen, Figur 15. I denna utredning har grupperna numrerats till 1, 2 och 3 räknat från norr till söder. Nya byggnader utgörs av villor, radhus och flerbostadshus, som högst med två våningar. Planerat antal bostäder uppskattas till 29 villor, 73 radhus och 56 lägenheter (8 lägenheter per flerbostadshus) utifrån erhållet underlag. Byggnaderna placeras omkring gårdstun, och i anslutning till husen finns också gemensamhetsytor för odling. Parkeringar planeras i anslutning till husgrupperna. All mark inom planområdet ska utgöra kvartersmark. Tilltänkta fastighetsindelningar är i nuläget oklara, vilket försvårar va-planeringen med avseende på placeringar av förbindelsepunkter.



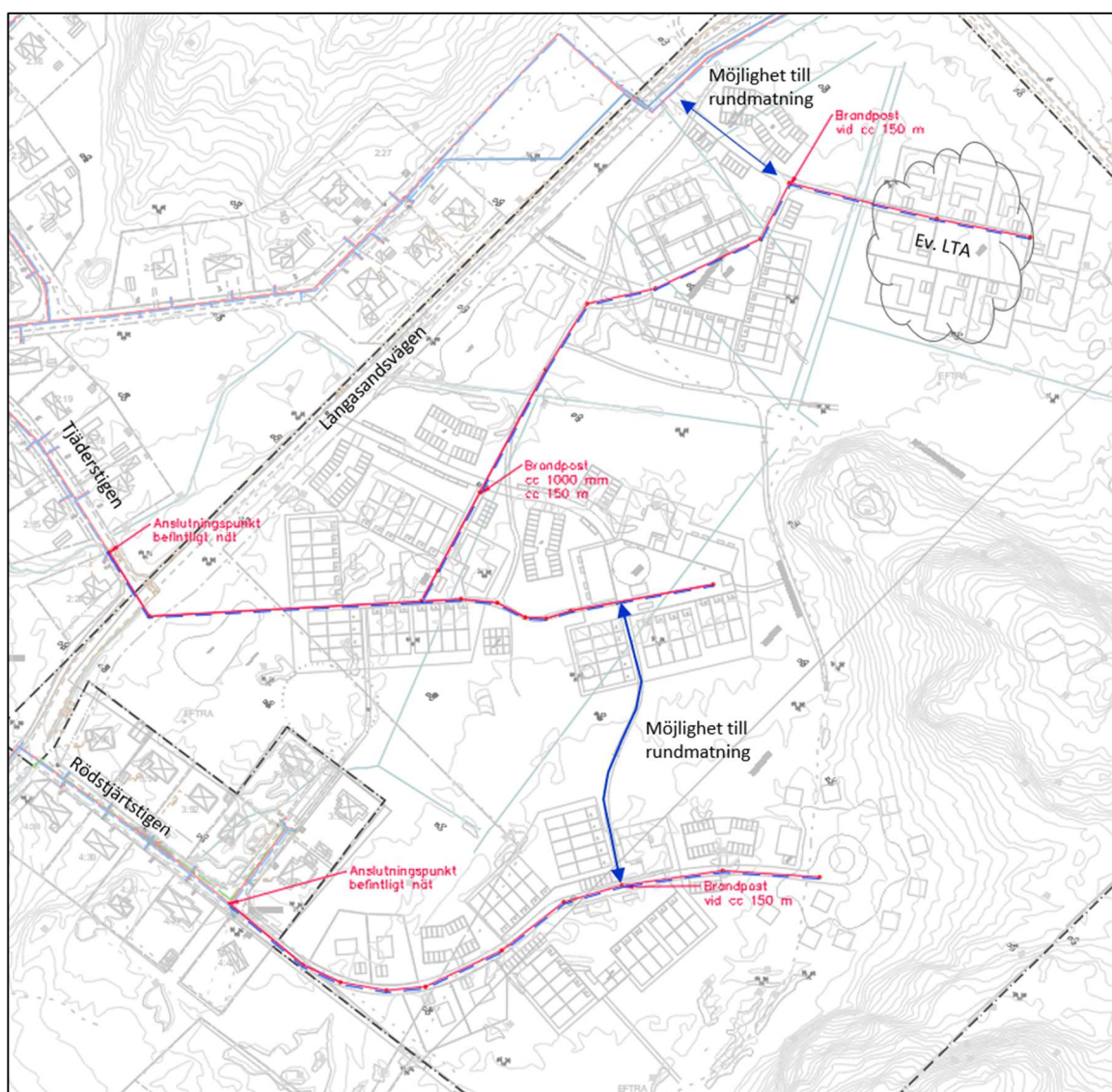
Figur 15. Illustrationsplan erhållet 2022-12-02 över planområdet och föreslagna byggnation.



5 Föreslagen VA-försörjning

5.1 Förbindelsepunkter och ledningsnät

Med hänsyn till rådande höjdförhållanden och markanvändning samt VA-huvudmannens (VIVAB) önskan om att undvika pumpstationer, på grund av kostnads- och hållbarhetsskäl, har möjliga förbindelsepunkter för vatten och spillvatten utretts. Vattengångar för befintliga system innebär att det finns två möjliga ställen för anslutning av spillvattnet. Förslagsvis ansluts vatten- samt spillvattenledningar för grupp 1-2 till befintliga ledningar i Tjäderstigen väster om Långasandsvägen, se Figur 16. Spillvattenledningar för grupp 3 bedöms inte kunna anslutas till samma förbindelsepunkt som grupp 1 och 2 med självfallssystem. Både spillvatten och vatten för grupp 3 föreslås därför istället anslutas till befintliga ledningar i Rödstjærtstigen, se Figur 16.



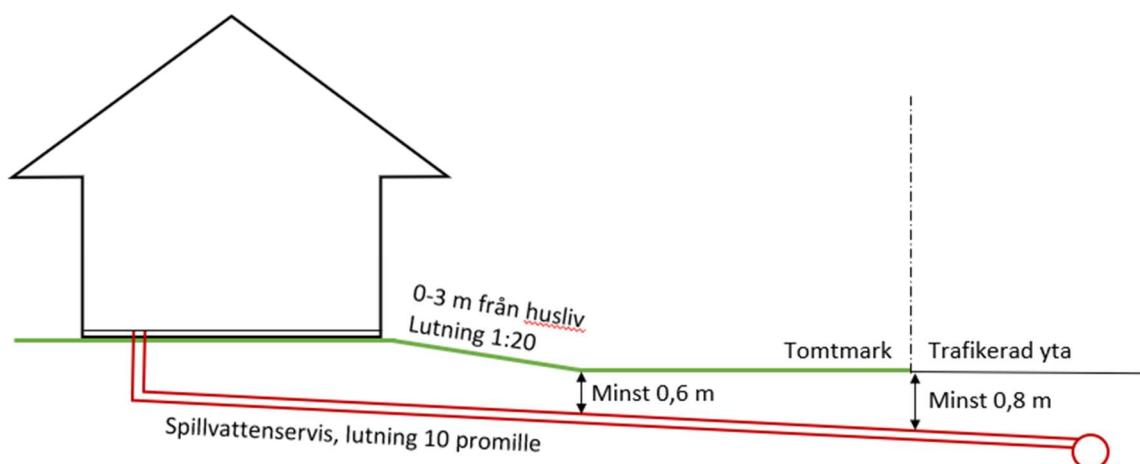
Figur 16. Föreslagen ledningssträckning för spillvatten och dricksvatten. Figuren visar också föreslagna brandpostlägen och vilka fastigheter som eventuellt kan behöva LTA-stationer.

För att öka säkerheten vid driftavbrott finns en möjlighet att göra ett cirkulationssystem genom att ansluta de nya vattenledningarna inom planområdet till både Tjäderstigen/Rödstjærtstigen och huvudledningen öster om Långasandsvägen, se Figur 16. Detta påverkar dimensioneringen av ledningsnätet, och har inte utretts i denna undersökning.

En anslutning av spillvatten till befintliga ledningar i Orrstigen bedöms inte vara möjlig med ett självfallssystem. Detta på grund av att marknivåerna för planerade bostäder inom grupp 1 och 2 är låga i förhållande till befintliga vattengångar. En anslutning i Orrstigen skulle därför innebära att ledningarna inte får tillräckligt med täckning.

Med konventionellt självfallssystem hamnar cirka tre fjärdedelar av sträckan över frostfritt djup (1,5 m under markytan). För att självfallssystem ska vara möjligt behöver därmed antingen marken höjas eller ledningarna förses med isolering och värmekabel. Lägsta erforderliga marknivå vid självfallssystem redovisas i bilaga 4.

Den lösning som föreslås i denna utredning bygger på självfall. Med anledning av det grunda förläggingsdjupet kan de fastigheter som är placerade inom den norra delen av planområdet, grupp 1.2, behöva anslutas till ledningsnätet med pumpstationer för LTA (lågtrycksavlopp). Minsta läggningsdjup under trafikerade ytor är 0,8 m och under parkeringar/inom gårdar 0,6 m, se Figur 17. Med en ledningslutning på 10 promille och en ledningslängd på exempelvis 35 m (varav 15 m inom fastighetsmark) behöver täckningen över servisen vara minst 1,0 m vid anslutningen till huvudledningen för att självfallsanslutning ska vara möjlig. Om fastigheter behöver pumpstationer måste respektive fastighetsägare ombesörja investering och drift av pumpanläggningen.



Figur 17. Minsta läggningsdjup för ledningar inom tomtmark respektive trafikerade ytor.

Som ett alternativ till självfallssystem och LTA-stationer kan spillvattnet för bebyggelsen inom grupp 1.1 och 1.2 avledas med självfall till en pumpstation. Pumpstationen placeras strax norr om grupp 2.1, vid sektion 0/260. En tryckledning leder vattnet söderut. Vid sektion 0/200 övergår systemet till självfall igen. Spillvattenpumpstationen förses med överbyggnad och torruppställda pumpar för en bra arbetsmiljö och för att underlätta drift och underhåll. Ytor för servicefordon anordnas i anslutning till pumpstationen. Bräddning vid driftproblem föreslås till

en separat kammare. För att minimera risken för luktproblem bör spillvattenpumpstationen placeras på tillräckligt avstånd från föreslagen bebyggelse. Allmänna rekommendationer är 50 m till närmsta fastighet. Vid problem med lukt kan den i efterhand kompletteras med kol- och UV-filter.

5.2 Dimensionerande vattenflöden

Dimensionerande flöde har beräknats med hjälp av Svenskt Vattens publikation P114. Normflödet per hus är uppskattat till 2,3 l/s och per lägenhet till 1,4 l/s. Det summerade normflödet för samtliga bostäder ger ett sannolikt flöde på cirka 7,2 l/s.

Enligt uppgift från VIVAB är kapaciteten i de huvudvattenledningar som finns i nära anslutning till planområdet inte känd. Flödet för de sju befintliga fastigheter som är anslutna till ledningen i Tjäderstigen (V110 PVC) uppskattas till ca 0,8 l/s vid flödes hastigheten 0,1 m/s. Vid anslutning av byggnader inom grupp 1 och 2 ökar hastigheten vid dimensionerande flöden till ca 0,9 m/s. För de tolv befintliga fastigheterna längs Rödstjærtstigen (V160 PE) uppskattas flödet till ca 0,1 l/s vid flödes hastigheten 0,01 m/s. Vid anslutning av de nya byggnaderna inom grupp 3 ökar hastigheten vid dimensionerande flöden till ca 0,3 m/s.

Då utformningen inte är fastställd vid genomförandet av denna utredning är beräknat dimensionerande flöde osäkert. Det bör beräknas mer noggrant i nästa skede.

5.2.1 Trycknivåer

Enligt uppgift från beställaren är det befintliga trycket vid brandposterna i Orrstigen väster om planområdet under normalförhållanden ungefär 3,5-4 bar (35,7-40,8 mvp). Den nödvändiga trycknivån i förbindelsepunkten erhålls genom att räkna ut höjdskillnaden mellan högsta tappställe och vattengången i förbindelsepunkten. Svenskt Vatten anger att trycknivån i förbindelsepunkten ska vara minst 15 m över högsta tappställe. I befintligt VA-underlag saknas uppgifter om vattengång på vattenledning, den är därför antagen till 1,5 m under markytan. Takhöjd är antagen till 2,7 m per våning, och sockelhöjden till 0,3 m. Framtida utbyggnad planeras ha två våningar som mest. Summerade ledningsförluster i Tjäderstigen samt inom planområdet beräknas till ca 7,8 mvp (beroende på hur ledningsnätet utformas). Med dessa antaganden beräknas erforderlig trycknivå till 38,8 m, se Tabell 3.

Tabell 3. Tryckförhållanden

Marknivå i förbindelsepunkt	18,3	m
Antagen vattengång i anslutningspunkt	16,8	m
Högsta marknivå	24,5	m
Högsta tappställe	29,5	m
Ledningsförluster (Tjäderstigen och planområdet)	7,8	m
Erforderlig trycknivå	38,8	m
Tillgänglig trycknivå	53,3	m

Utifrån VIBAB:s uppgifter om tillgängligt tryck dras slutsatsen att vattentrycket är tillräckligt för att försörja högsta tappställe vid normala situationer.

Titel
VA-utredning

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
4152-2204

Dokumentdatum	Rev. datum	Rev.
2022-12-16	2023-02-21	
Handläggare	Status	
AWg	Färdig handling	

5.2.2 Brandvatten

Räddningstjänstens behov av vatten vid brandsläckning tillgodoses oftast med hjälp av brandposter. Enligt Svenskt Vattens publikation P114 bör avståndet från räddningstjänstens uppställningsplats till närmsta brandpost i ett konventionellt system inte överstiga 75 meter. Om istället ett alternativt system med tankbilar används kan avståndet mellan brandposterna utökas till mellan 500-3000 m beroende på möjligt uttag ur brandposterna. Föreslagna brandpostlägen redovisas i Figur 16.

För att beräkna dimensionerande flöde vid brand summeras uttaget ur brandpost och flödet vid medeldygnets maxtimme. Med en antagen maxdyngsfaktor på 1,5 och ett största avstånd mellan brandposter på 150 m beräknas det dimensionerande flödet vid brand till 14,8 l/s (varav 10 l/s är flödet vid brandpost). Om istället tankbilar och ett största avstånd på 1000 m mellan brandposterna används blir det dimensionerande flödet vid brand 16,5 l/s (varav 11,7 l/s är flödet vid brandpost).

Erforderlig trycknivå vid brandvattenuttag är 15 mvp över markytan. Tryckförlusten blir ca 1,3-1,5 mvp vid 1,0 m/s för ett konventionellt system med brandposter respektive 2,0 mvp vid 1,1 m/s för ett alternativt system. Det innebär att trycknivån med god marginal överskrider den erforderliga nivån.

5.3 Spillvatten

Spillvattenförbrukningen är något högre än vattenförbrukningen inom områden med få brukare eftersom varje avloppsenhet (exempelvis ett tvättställ) kan släppa ut ett större flöde momentant än motsvarande vattenenhet (exempelvis en blandare). Dimensionerande spillvattenflöde för grupp 1-3 är uppskattat till 9,9 l/s baserat på antal brukare.

För att minska risken för stopp i ledningsnätet rekommenderas minimidimensioner som även kan hantera eventuellt tillskottsvatten. Minsta dimension på huvudledningar är 200 mm enligt Svenskt Vattens publikation P110. En ledning med dimension 200 mm och lutning 5 promille kan hantera ett flöde på 34 l/s.

6 Dagvattenberäkningar

6.1 Dagvattenflöden och fördröjningsvolym

Beräkning av dimensionerande flöden har utförts med rationella metoden $q_{\text{dag dim}} = A \times \phi \times i \times k_f$

Där:

$q_{\text{dag dim}}$ = dimensionerande flöde, l/s

A = avrinningsområde, ha

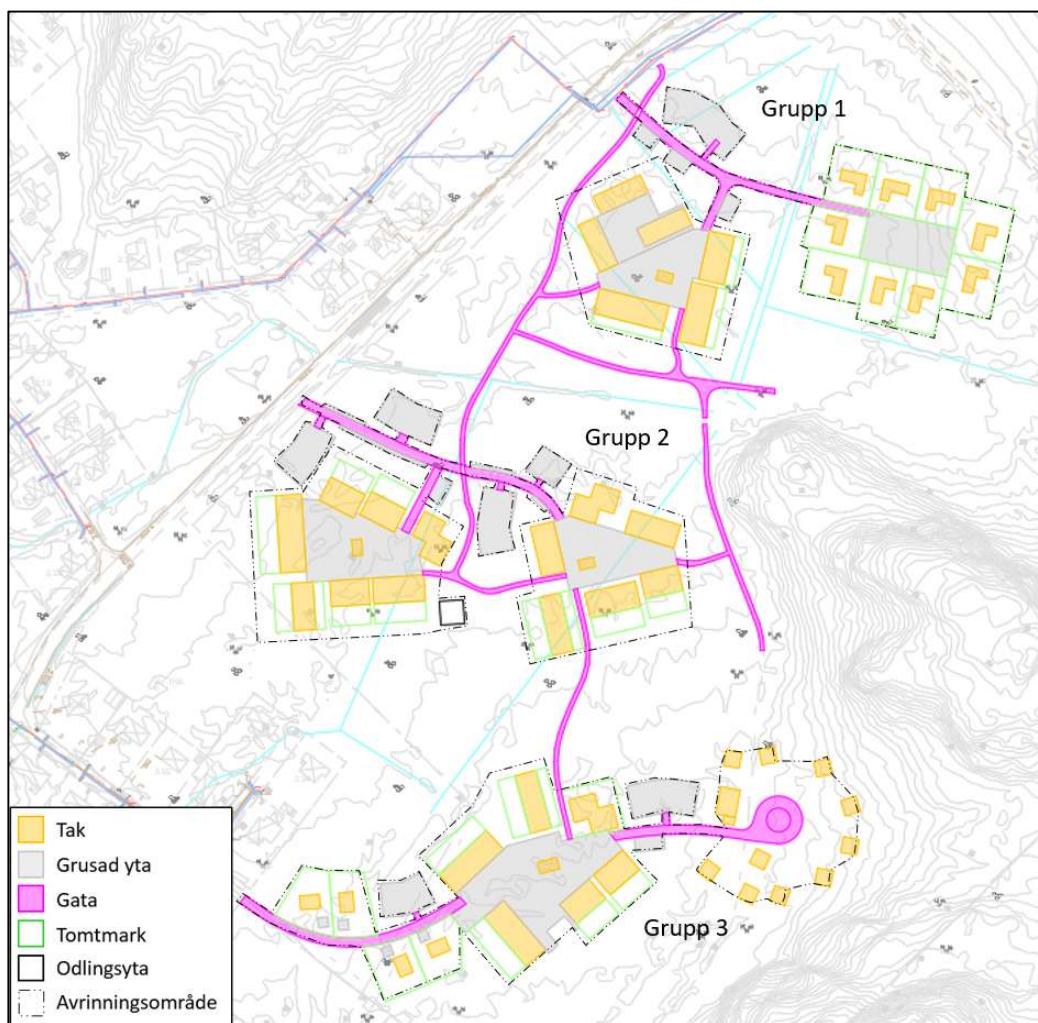
ϕ = avrinningskoefficient

i = dimensionerande nederbördsintensitet, l/s x ha med hänsyn till rinntid

k_f = klimatifaktor, 1,3

Som underlag för beräkningarna har markytan karterats i enlighet med Figur 18. Valda avrinningskoefficienter redovisas i Tabell 4. För de olika bostadstyperna har ett antagande gjorts om andelen hårdgjorda ytor. Antagandet ger en samlad avrinningskoefficient på 0,3 för tomtmark, vilket har använts genomgående vid beräkningar av dimensionerande flöden och

födröjningsvolym. Med avseende på uppgifter om att området snabbt blir mättat vid långvariga eller stora regn har avrinningskoefficienterna ökats något vid beräkning av flöden vid 100-årshändelse. Den sammanlagda avrinningskoefficienten för tomtmark har då satts till 0,5.



Figur 18. Figuren visar markkarteringen för planerad byggnation.

Tabell 4. Valda avrinningskoefficienter

Typ av yta	Avrinningskoefficient, ϕ
Tak	0,9
Asfalt	0,8
Stenlagda ytor	0,7
Grusväg	0,4
Grusplan	0,2
Grönområde	0,1

Dimensionerande flöden har beräknats för ett regn med 20 respektive 100 års återkomsttid och 10 minuters varaktighet. Återkomsttiden på 20 år har valts med avseende på befintliga dagvattenproblem nedströms. En klimatfaktor på 1,3 har använts för framtida situation. Befintliga flöden har beräknats utan klimatfaktor. Beräknade flöden presenteras i Tabell 5 och beräknade fördröjningsvolymerna i Tabell 6-7. Fördröjningsvolymerna är baserade på att utflödet från området inte ska öka jämfört med dagens utflöde. Beräknade fördröjningsvolymerna omfattar endast föreslagen bebyggelse, inte vatten från uppströms naturmarksområden. Fördröjningsvolymerna för 20-årshändelse har också beräknats per bostadstyp, se Tabell 7. Uppgifterna kan användas för dimensionering av anläggningar på respektive fastighet

Tabell 5. Dimensionerande flöden, befintlig och planerad situation.

Avrinningsområde	Red area [ha]	Flöde 20 år, bef [l/s]	Red expl area [ha]	Flöde 20 år, expl [l/s]	Flöde 100 år, expl [l/s]
Grupp 1	0,20	37	0,62	230	650
Grupp 2.1	0,10	18	0,29	105	310
Grupp 2.2	0,08	14	0,23	85	255
Grupp 3	0,16	29	0,47	175	500

Tabell 6. Beräknade fördröjningsvolymerna vid 20- respektive 100-årshändelse.

Avrinningsområde	20 år [m³]	100 år [m³]
Grupp 1	160	680
Grupp 2.1	75	325
Grupp 2.2	60	270
Grupp 3	120	530
Summa	415	1805

Tabell 7. Beräknade fördröjningsvolymerna vid 20-årshändelse.

Avrinningsområde	20 år [m³]
Villa	7
Radhus	3
Flerbostadshus	11

6.2 Naturmarksflöden

Flödesberäkningar har utförts av naturflöden för dike A och B för ett 50-årsflöde (dimensionerande återkomsttid för genomledning). Flödena har beräknats enligt Trafikverkets råd Avvattningsteknisk dimensionering och utformning MB310, avsnitt 2.4 för avrinningsområden med storlek 0–10 km²:

$$HQ_{50} = 0,27 + 0,0344 * Mq * N + 0,03 * N - 9 * \frac{S}{N}$$

Den specifika medelvattenavrinningen, M_q , utläses till 20-25 l/s, km² i enlighet med figuren i bilaga 6.2 till MB310. Sjöytan, S , inom avrinningsområdet för dike A är satt till 0,01 km² respektive 0 km² för dike B. Avrinningsområdenas yta uppströms, N , samt medelvattenföring MQ och högvattenföring HQ_{50} listas i Tabell 8 nedan. För jämförelse har flöde vid regn med återkomsttid 50 år också beräknats med metoder för naturmarksflöde beskrivna i P110. Då avrinningsområdena överstiger 20 hektar och/eller har en ojämn form har tid-areameten använts.

Tabell 8. Dimensionerande flöde från naturmark för genomledning.

MB310	N (km²)	MQ (l/s)	HQ_{50} (l/s)
Dike A	0,64	16	840
Dike B	0,11	3	370
Tid-area, P110	N (km²)	varaktighet (min)	Q_{50} (l/s)
Dike A	0,64	30	1340
Dike B	0,11	20	350

Avrinningen inom ett område beror bland annat på nederbörd, marklutning, genomsläpplighet och växtlighet. För att korrekt ta hänsyn till dessa faktorer behövs en hydrologisk modell. I dike A finns dessutom minst en trumma (se T3 i kapitel 3.5) inom planområdet som ger upphov till dämning av flödet. Någon hänsyn till denna trumma är inte tagen i beräkningarna. De beräknade naturflödena ska därför endast ses som en fingervisning.

Kapaciteten för befintliga inmätta trummor (se T1 och T2 i kapitel 3.5) motsvarar inte de beräknade flödena vid 50-årshändelse. Vid stora regn kommer således vattennivån att dämna upp i diken så att marköversvämning sker.

7 Föreslaget dagvattensystem

Utredningens syfte har varit att ta reda på vilken exploateringsgrad som är möjlig inom planområdet och vilka områden som lämpar sig för bebyggelse. Förslag på dagvattenåtgärder har utretts på systemnivå, eftersom det finns flera möjliga alternativ för fördröjning och rening. Under följande kapitel ges dels förslag på övergripande lösningar, dels exempel på åtgärder för en enskild fastighet. I kapitel 7.1.5 redovisas tänkbara alternativa åtgärder. Dessa anläggningar har inte utretts närmare inom arbetet.

Eftersom den planerade bebyggelsen inte kommer att omfattas av kommunalt verksamhetsområde för dagvatten är samtliga dagvattenåtgärder föreslagna inom kvartersmark.

Inom planområdet återfinns grundvattenytan sannolikt i nivå med eller strax under markytan under delar av året. I befintliga diken är medelflödena låga, men avrinningsområdena är stora.

Titel
VA-utredning
Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
4152-2204

Dokumentdatum	Rev. datum	Rev.
2022-12-16	2023-02-21	
Handläggare	Status	
AWg	Färdig handling	

Detta innebär att vattendragen troligen ofta däms upp vid stora eller långvariga regn, något som också bekräftats för dike A i uppgifter från en fastighetsägare. Båda diken rinner nära befintliga eller planerade fastigheter, vilket ger en förhöjd risk för översvämning. Sammantaget medför förutsättningarna som råder inom planområdet och den dagvattenproblematik som finns inom Långasandsområdet söderut att vattenflödena inte får öka med exploateringen.

Närheten till vattenmiljön är samtidigt en tillgång för boende. Att bevara potentiell tillrinning till grundvattenmagasin är också en viktig aspekt. En avsänkning av grundvattennivån riskerar att påverka naturvärden och närliggande energi- och vattenbrunnar negativt. Det måste därför eftersträvas att den naturliga vattenbalansen ska bibehållas i möjligaste mån vid genomförande av planen.

För att kunna uppnå ovanstående måste krav ställas på att ytor inom området ska vara genomsläppliga i så stor utsträckning som möjligt. Beräkningarna av framtida dagvattenflöden är baserade på att hårdgjorda ytor såsom gator, parkeringsplatser, gårdstun och uppfarter inte beläggs med asfalt. Det har gett en samlad avrinningskoefficient på 0,3. I tidigare utredningar har rekommendationen varit att maximalt 25% av ytorna får hårdgöras med avseende på kapaciteten i befintliga bäckar/diken nedströms inom Långasandsområdet. För planområdet i sin helhet föreslås därför att avrinningskoefficienten maximalt får uppgå till 0,25. (Norconsult, 2015) Detta måste säkras i detaljplanen med lämplig detaljplanebestämmelse. Vid beräkningarna i denna utredning har taken haft en avrinning på 90%. Med vegetationstak kan den samlade avrinningskoefficienten sänkas ned till 0,25.

En viktig aspekt för grundvattensituationen och vattenbalansen är att inte påverka området som är markerat som sumpskog. Bostäder bör inte placeras inom detta område eftersom det riskerar att minska den dämpande effekt som sumpskogen har på flödet i dike A. Enligt Skogsstyrelsen bör sumpskogar inom skogsbruket och befintliga våtmarker helst lämnas orörda. Många våtmarksmiljöer har försvunnit de senaste 50 åren. Sumpskogar och våtmarker är ofta artrika med insekter, grodor, ormar och salamandrar. Diken och fuktstråk utgör ofta leklokaler och spridningsstråk för groddjuren. (Skogsstyrelsen, 2022) När diken i anslutning till våtmarken fylls igen på grund av exploateringen kommer dessutom den volym vatten som fördröjs inom området att minska. Med anledning av detta föreslås att inga bostäder placeras inom sumpskogen, vilket med fördel säkerställs i detaljplanen. Sumpskogen kan eventuellt istället restaureras som våtmark. Att undersöka möjligheten till/lämpligheten för restaurering omfattas inte av denna utredning.

Ett genomförande av planen kommer att innebära att planområdet delvis avskogas. Den minskade vegetationen leder till en högre avrinningskoefficient och därmed större flöden. I tidigare undersökningar av befintliga dagvattenförhållanden har avskogning lyfts som ett problem av boende inom Långasandsområdet. (Norconsult, 2016) Det är därför av stor vikt att så mycket som möjligt av befintliga träd och vegetation inom planområdet behålls.

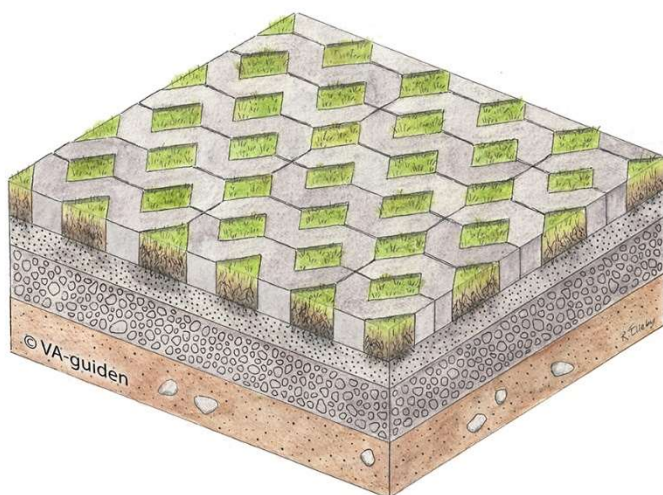
7.1 Övergripande åtgärder

7.1.1 Genomsläppliga ytor

För att uppnå en sammanlagd låg avrinningskoefficient föreslås ytor såsom gator, parkeringar och gårdsytor anläggas med en genomsläpplig beläggning.

Parkeringsplatser kan exempelvis utföras som grusade ytor eller med hålstensbeläggning, se

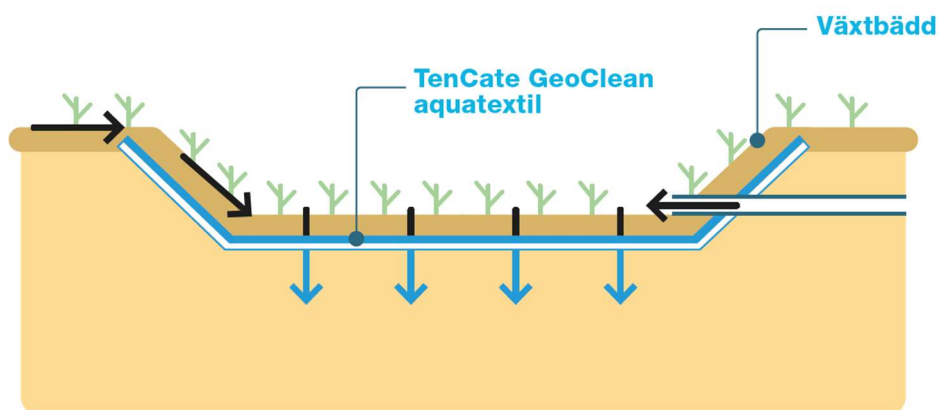
Figur 19. Med ett poröst lager av makadam under beläggningen bidrar ytan till både fördröjning och rening. För att undvika igensättning av en beläggning med hålsten och gräs är det viktigt att gräset inte blir högre än överkanten på stenbeläggningen.



Figur 19. Exempel på uppbyggnad av en rasterbeläggning. (VA-guiden, 2022)

Vilket underhåll som behövs med en genomsläpplig beläggning beror på typ och hur lätt igensättning sker. Rengöring av beläggningen bör ske minst 1-2 gånger per år och gräsklippning och ogrärensning bör ske frekvent. Ytlagret bör också bytas ut regelbundet. (VA-guiden, 2022)

Parkeringsytor avsedda för fler än 30 bilar behöver förses med en oljeavskiljare enligt kommunens dagvattenanvisningar. Erforderlig fördröjning och rening för parkeringen kan exempelvis åstadkommas med en växtbädd eller ett makadamfyllt dike med en oljenedbrytande textil (TenCate GeoClean) i botten, se Figur 20. Textilen låter vatten infiltrera, och samtidigt som vattnet passerar fångas eventuella kolväten upp i själva duken. Nedbrytningen sker med hjälp av de mikroorganismer som finns i den omkringliggande jorden. Anläggningen kan också göras tät. Då förses den med ett dränerande lager med dränledning under geotextilen och därunder ett tätskikt. (Dahl; TenCate AquaVia, 2022)



Figur 20. Ett exempel på ett öppet dike med växtbädd och GeoClean aquatextil. (Dahl; TenCate AquaVia, 2022)

Inom ytor där tillgänglighet är viktigt kan stenmjöl användas som slitlager. Nackdelen med stenmjöl är att en sådan yta snabbt sätter igen och blir tät. För att motverka igensättning är ett alternativ att blanda upp stenmjölet med upp till 50% pimpsten. Med pimpstenen bildas kanaler där vatten och syre kan passera, vilket ökar dräneringskapaciteten. En lämplig uppbyggnad kan vara:

1. 50-100 mm slitlager: 50% Hekla® Pimpsten 2-8 mm blandat med 50% stenmjöl 0-8 mm
2. 50 mm avjämningslager: makadam 4-8 mm
3. 100-300 mm förstärkningslager: makadam 8-16 mm. (Bara Mineraler, 2022)

För att minska avrinningskoefficienten för takytor föreslås dessa utföras som vegetationsklädda tak (även kallade gröna tak). Utformningen är viktig för att undvika läckage. Generellt byggs taken därför upp med ett dränerande skikt över ett tätskikt i botten. Det dränerande skiktet kan utgöras av dräneringsmattor eller ett lager av dränerande material såsom grus, pimpsten, skumglas eller leca. Dräneringen ska vara kapillärbrytande så att vatten inte transporteras till överliggande lager. Över det dränerande skiktet finns ett lager med växtsubstrat (jord). Avrinningskoefficienten beror dels av lutningen på taket, dels av substratets tjocklek. Koefficienten minskar med en lägre lutning liksom med ett större substratdjup. Substratets kvalitet och djup avgör också vilken typ av växtlighet som kan anläggas på ytan. Ett substratdjup på 150-300 mm är generellt tillräckligt för gräsmattor, perenn- och grästrädgårdar samt odlingsbäddar. Jämfört med konventionella tak sänker ett grönt tak med en substrattjocklek på 150-250 mm, avrinningskoefficienten från 0,9 till 0,3. En substrattjocklek på 40-60 mm ger en avrinningskoefficient på 0,6-0,7.

Vid dimensionering av takbjälklaget är det mycket viktigt att ta planerade grönytors laster i beaktning. Utöver lasten av själva substratet och vegetationen behöver också mängden vatten som kan magasineras samt vindlast och snölast räknas med.

7.1.2 Höjdsättning

Höjdsättningen inom området är av stor vikt. Fastigheter bör anläggas med god marginal över befintlig markyta för att inte riskera översvämning vid höga grundvattennivåer. Särskilt som byggnationen kommer att innebära att en del lokala lågpunkter inom området försvinner, vilket i sin tur kan orsaka högre vattennivåer nedströms. Byggnader placeras 0,4 m högre än angränsande gator.

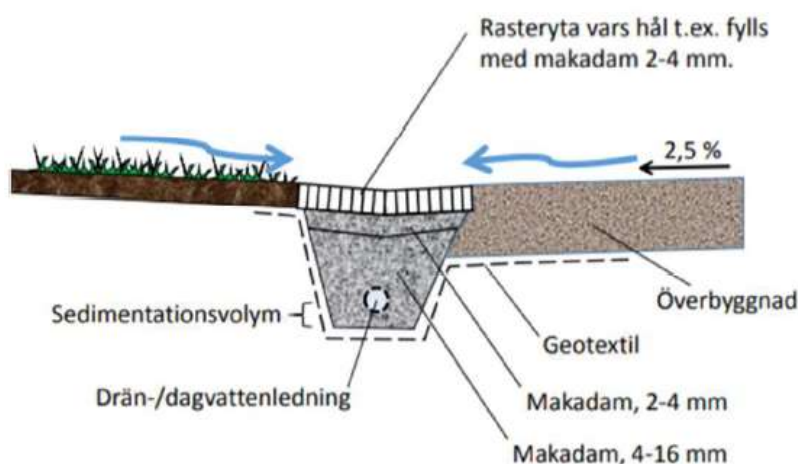
Vägar och fastigheter som anläggs på förhöjd marknivå kommer att utgöra naturliga barriärer för ytligt avrinnande vatten. På så sätt skapas nya lokala lågpunkter som kompenserar de befintliga lågpunkter som försvinner med exploateringen. Nivån på trummorna under de infartsvägar som byggs till området från Långasandsvägen blir avgörande för hur stora de nya lokala lågpunkterna uppströms vägarna blir. Det måste eftersträvas att den totala volym som kan fördröjas naturligt inom befintligt område bibehålls efter exploatering.

När marknivåer inom området är bestämda behöver det tillses att det inte bildas instängda områden och att vatten från uppströms områden fortsatt kan ledas till utloppen under Långasandsvägen och Rödstjærtstigen. Utifrån analysen i Scalgo uppskattas att vattenytan (vid befintlig situation) når en nivå på cirka +19,8 m i området kring sumpskogen. Denna nivå kan användas som grovt underlag vid projektering av marknivåer i området. En mer noggrann

analys bör göras i samband med detaljprojektering. Med avseende på att utformningen av området inte är fastställd vid tidpunkten för utredningens genomförande har endast en grov höjdsättning av området utförts (bilaga 4). Höjdsättningen baseras på att VA-systemet ska förläggas frostfritt och på höjdanalysen i Scalgo Live.

7.1.3 Avledningssystem

Dagvatten från gator kan avledas över vägkant mot naturmarken och infiltreras. Avvattningen förutsätter att gatorna utförs på bank. Där dagvatten behöver ordnad avledning föreslås makadamdiken eller skålförmade, gräsklädda diken anläggas. Dikena avleder vattnet till en samlad fördröjning nedströms. Med avseende på den höga grundvattennivån behöver dikena utföras täta med en dräneringsledning i botten, såvida inte nya marknivå ger ett tillräckligt avstånd till grundvattenytan. Dikena skapar dels lågstråk för skyfall, dels fördröjning och rening, se Figur 21. Makadamdiken har låga anläggningskostnader, men kräver viss skötsel och renhållning, då sedimenterade partiklar på sikt kan lägga igen porer i diket och minska infiltrationskapaciteten. Ytan kan bestå av ett raster av betong eller kläs med vegetation.



Figur 21. Principskiss för makadamdike. (Stockholm Vatten och Avfall, 2022)

7.1.4 Samlad fördröjning

För en samlad fördröjning föreslås torra dammar, också kallade överdämningsytor, anläggas mellan husgrupperna, se Figur 22. Fördröjningen kan också utföras med en mindre våt damm med permanent vattenspiegel, som omges av nedsänkta överdämningsytor. Överdämningsytorna fungerar då som parkytor under torrperioder.

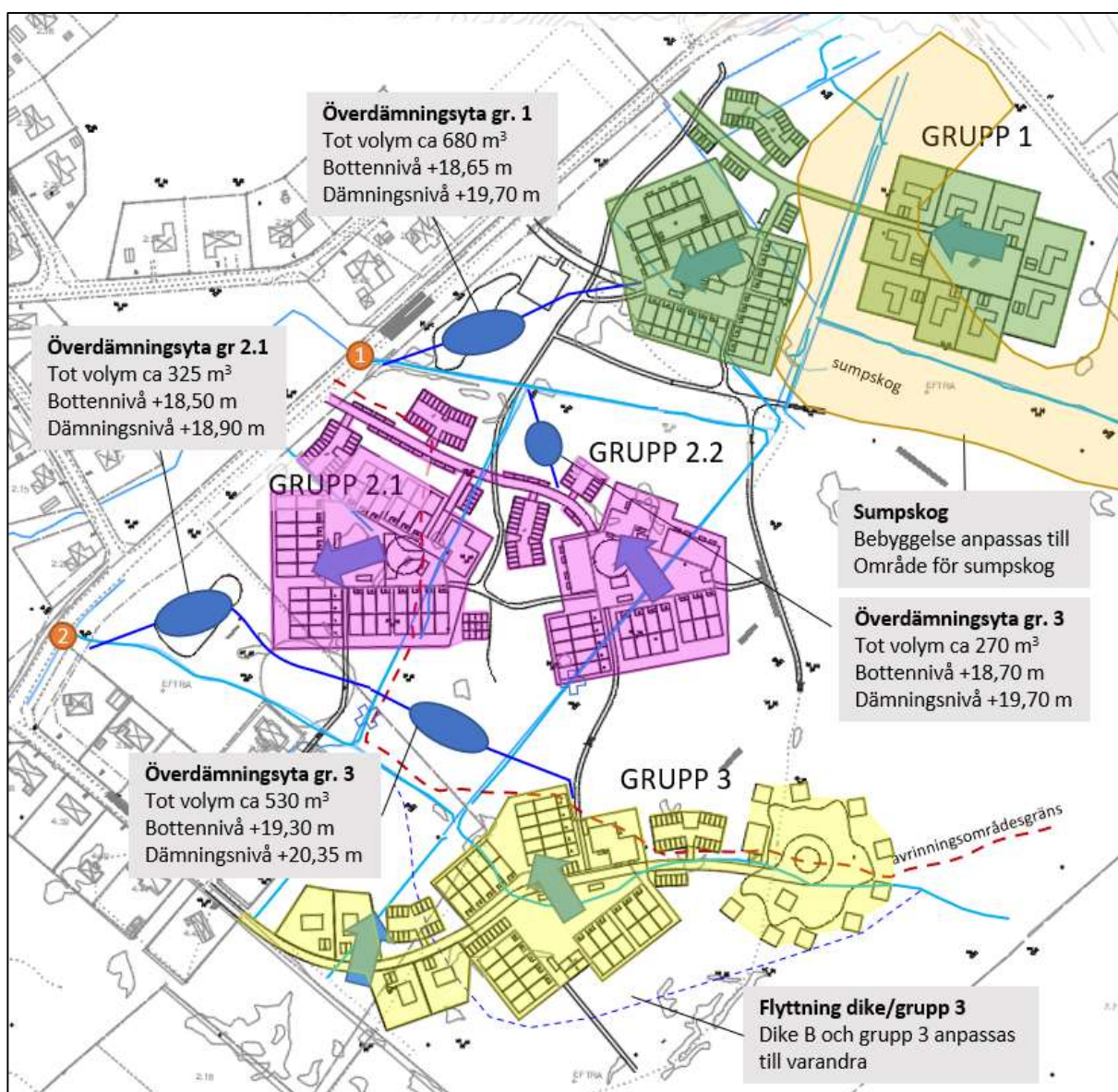
Fördröjningsytorna bör utföras täta med avseende på de höga grundvattennivåerna. Alternativt kan ett område vallas in ovan befintlig markyta. Om de torra dammarna förses med tätskikt behöver dränering anläggas för att minska risken för hydraulisk bottenuppträckning.

Vid 100-årsflöde förutsätts övriga system vara fulla varför dammarna måste ha kapacitet att fördröja hela flödet.

Befintliga dikessystem inom planområdet behöver utredas närmare när utformningen av

området är bestämd. Beroende på placeringen av husgrupper och dagvattenanläggningar kan diken behöva dras om eller läggas igen.

Dike B har en sträckning rakt genom föreslagen byggnation inom grupp 3. Eftersom diket avleder naturmarksflöden från området öster om plangränsen behöver antingen diket flyttas eller byggnationen anpassas till diket. Höjdmässigt är det möjligt att förändra dikets sträckning något. Arbete i vattenområde innebär dock vattenverksamhet. Vattenverksamhet kräver en anmälan eller tillståndsansökan hos Länsstyrelsen.



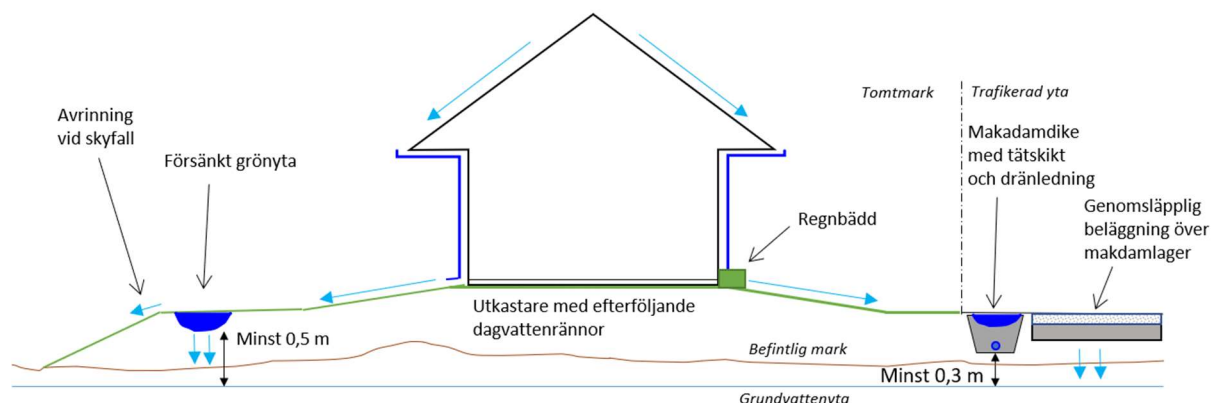
Figur 22. Föreslagna övergripande dagvattenåtgärder. Åtgärderna visar det samlade fördröjningsbehovet på ca 1800 m³ vid regn med återkomsttid 100 år. Sekundära rinnvägar är markerade med blå pilar. Avrinningsområden för respektive grupp med hus redovisas med grön, rosa respektive gul färg.

7.2 Enskild fastighet

Föreslagna lösningar omfattar endast ytliga avrinnande vatten. Vanligen dräneras husgrunder till ett djup av 0,5 m under färdigt golv. Hur djupt dräneringsledningarna hamnar beror med andra ord på slutliga marknivåer för planområdet. Dräneringsvatten har inte ingått i utredningens omfattning.

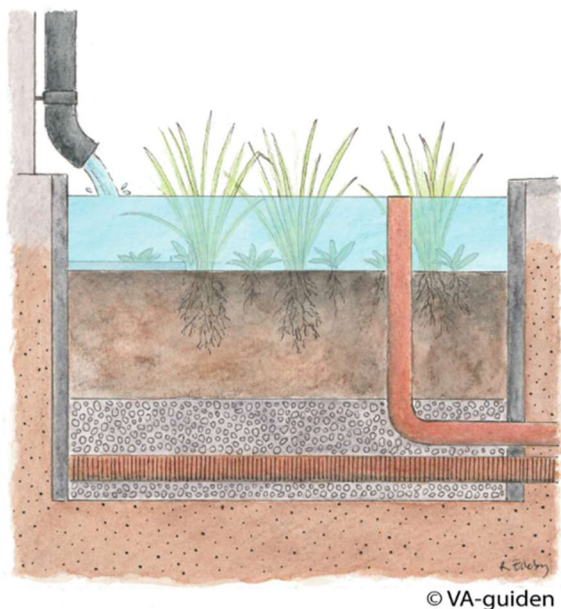
7.2.1 Takvatten

Taktytor föreslås förses med utkastare och rännalar som leder vattnet mot infiltrationsytor eller dagvattenanläggningar. Vilken dagvattenanläggning som är mest lämplig att använda beror på platsens förhållanden. Där marknivån höjs kan fördröjningsåtgärder för taktytor anläggas i fyllnadsmassorna, exempelvis som en försänkt grönyta/skålat dike, se Figur 23. Diket dimensioneras för fördröjning av ett regn med 20 års återkomsttid. Utformningen av nedsänkta grönytor kan variera avsevärt beroende på områdets platsspecifika egenskaper och vilka behov som föreligger. För en hög infiltrationsförmåga i grönytan används sand med fördel som huvudkomponent i jordlagret närmast markytan. Vid skyfall bräddas dagvattnet till befintligt ledningsnät. Nedsänkta grönytor kan hålla relativt stora volymer vatten. Via infiltration och kontakt med växtytor sker dessutom rening av dagvattnet genom fastläggning och nedbrytning. Nedsänkta grönytor med växtlighet kan potentiellt ge positiva stora biologiska och ekologiska effekter beroende på hur de utformas. (Stockholm Vatten och Avfall, 2022)



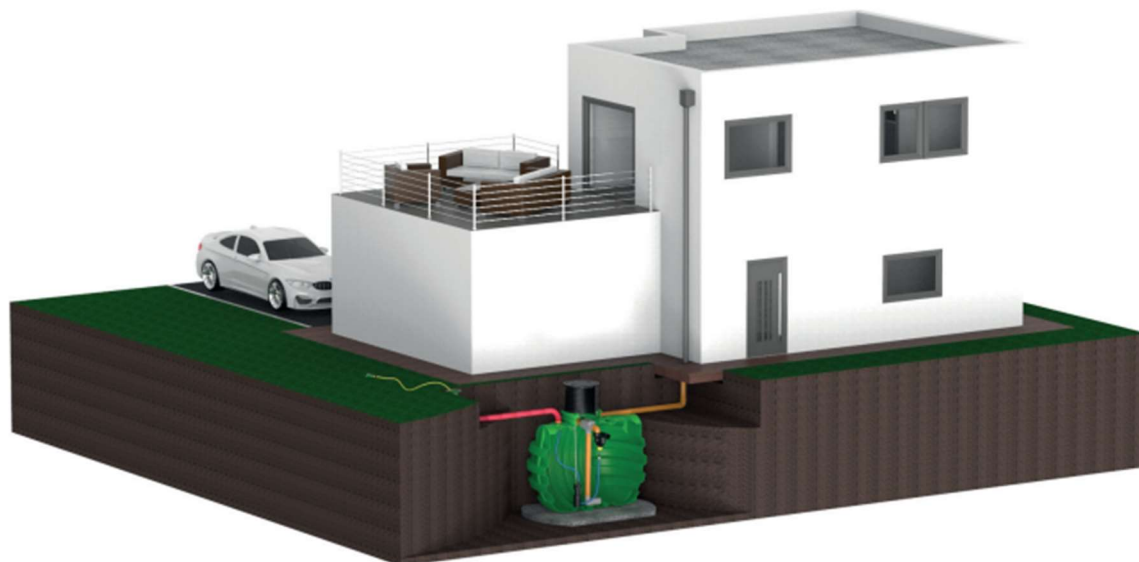
Figur 23. Möjliga dagvattenåtgärder inom enskild fastighet samt inom gemensamma ytor såsom gårdsplan.

Takvatten från utkastare kan också ledas till regnbäddar för fördröjning och rening. Regnbäddar är nedsänkta planteringsytor, i vilka dagvatten får infiltrera genom bäddens filtermaterial, se Figur 24. Den nedsänkta ytan skapar en fördröjningsvolym. Större regn bräddas via en brunn i nivå med anläggningens överkant. Bäddarna kan utformas på olika sätt med avseende på vilka förutsättningar som råder. De kan anläggas i marknivå eller som upphöjda planteringskärl. De kan utföras med tätskikt om så behövs. Minsta anläggningsdjup på växtbädden rekommenderas vara 1 m. Ytbehovet för växtbäddar är ca 2-6% av den hårdgjorda arean (SVU, 2016). Regnbäddar beräknas kunna avskilja partikelbundna föroreningar med ca 80-90 %. De kan även till viss del reducera lösta föroreningar, främst zink och kadmium, men också bly och koppar.



Figur 24. Vänster figur visar ett exempel på en regnbädd i nivå med markytan. (VA-guiden, 2022) Bilderna till höger visar en upphöjd regnbädd med bräddning i marknivå. (Fridell & Jergmo, 2015)

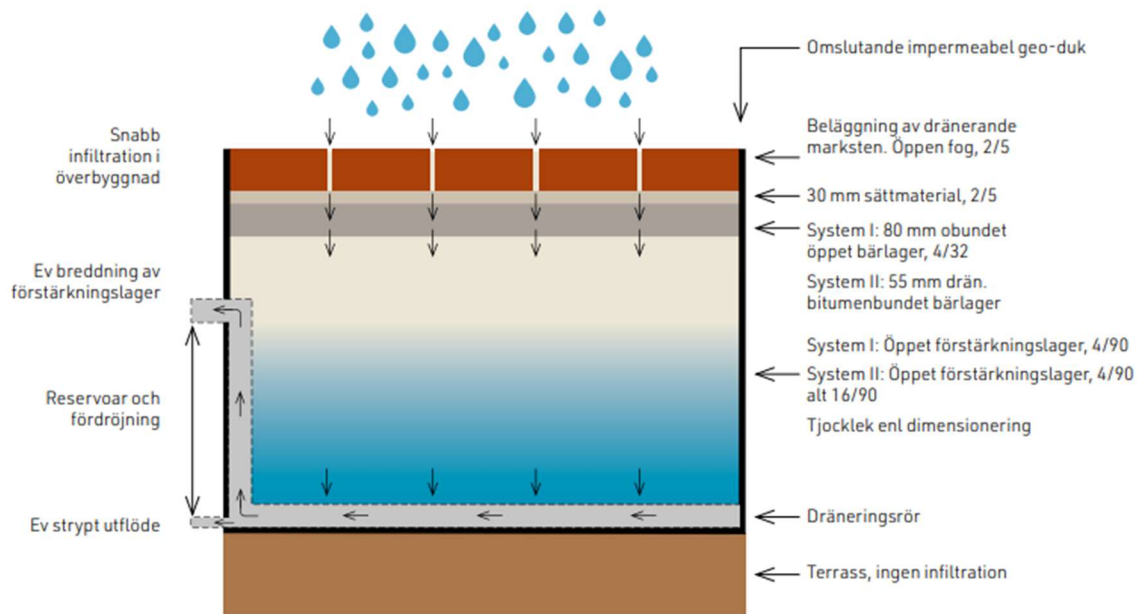
Ett ytterligare alternativ är att ansluta takvattnet till uppsamlade regnvattentunnor eller tankar på fastigheten, se Figur 25. Se också kapitel 7.3. Vattnet kan användas till bevattning av trädgården. Med rening av vattnet är det också möjligt att återanvända det till exempelvis spolning av toaletter och tvätt av kläder och bil. Tanken kan placeras både under och ovan mark. Takytan avgör hur stor tank som behövs och vad vattnet kan nyttjas till. En tankvolym på 5 m³ räcker till tvätt, spolning och bevattning för ett hushåll. För flerbostadshus är takytan oftast för liten för att täcka vattenbehovet. Det finns tankar för med inbyggda reningsfilter för hushållsbruk. Alternativt placeras filtret vid sidan av tanken. När vattennivån i tanken är låg fylls systemet automatiskt på med dricksvatten via en pump (placerad inomhus). (AB Evergreen Solutions, 2022) Påfyllning behövs främst under de torra sommarmånaderna från maj – september. Ett system för regnåtervinning likt det ovan beskrivna installeras med fördel vid nybyggnation. Det är svårare att tillämpa för befintliga byggnader. Viss missfärgning kan uppkomma i sanitetsporslin. Ur ekonomisk synvinkel är kostnaden för kommunalt dricksvatten än så länge för låg för att det ska löna sig att installera ett system för regnåtervinning. Lönsamheten är beroende av det geografiska läget. Inom nederbördsrika områden är lönsamheten något större. (Värnqvist & Billstein, 2019)



Figur 25. Exempel på system med återvinning av regnvatten. (AB Evergreen Solutions, 2022)

7.2.2 Andra hårdgjorda ytor

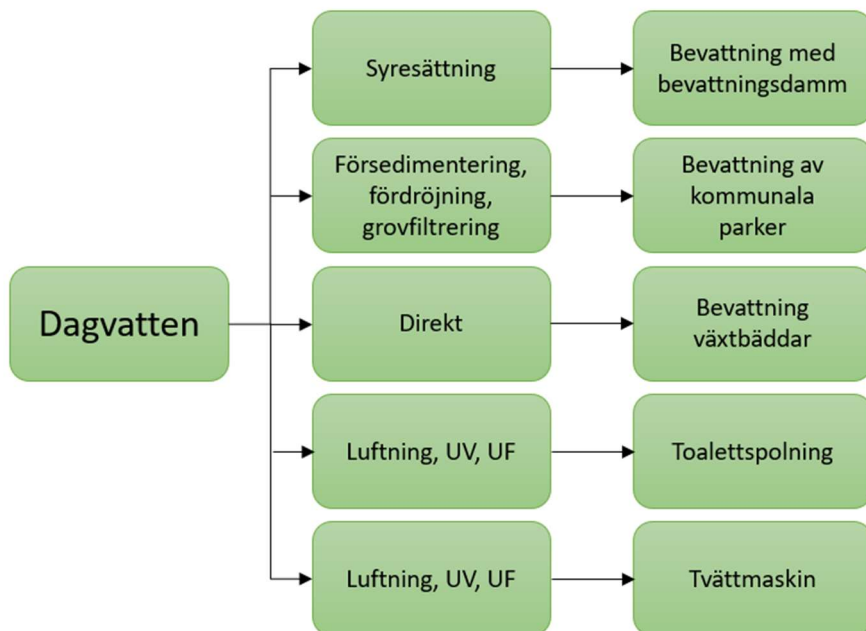
Under ytor med genomsläpplig beläggning, såsom uppfarter och gårdstun, är det möjligt att fördröja dagvatten i makadammagasin, se Figur 26. Ett magasin med ett förstärkningslager på 80 mm tjocklek kan omhänderta 20 mm nederbörd. Dagvattnet infiltrerar ner genom beläggningen till ett underliggande magasin av makadam där det fördröjs och renas. Dagvattnet filtreras genom materialet och föroreningar som tungmetaller och sediment fångas upp. Magasinen går också att förses med geotextiler för ökad reningsgrad. I textilerna fastnar organiska föroreningar, varpå en biofilm skapas med tiden. Biofilmen ökar reningsgraden för systemet ytterligare. Utflödet från magasinet kan ske antingen via exfiltration till marklagret under magasinet, eller via dräneringsrör. Det är viktigt att magasinet placeras med god marginal, 0,6-1,0 m, till grundvattenytan, annars behöver det utföras med tät konstruktion. Även för en tät konstruktion behövs en marginal på 0,3 m till grundvattenytan. Utan tätskikt bidrar dagvattenåtgärden till grundvattenbildningen. Bärigheten för konstruktionen är densamma som för traditionella alternativ. (Svensk Markbetong, 2019)



Figur 26. Principskiss för fördröjning under genomsläpplig beläggning utan infiltration. (Svensk Markbetong, 2019)

7.3 Tekniskt vatten

Utöver konventionella dagvattenåtgärder finns andra lösningar att tillgå, avsedda för att skapa mer cirkulära flöden än idag. Tekniskt vatten är en term som används för vatten som inte uppnår dricksvattenkvalitet, exempelvis dagvatten. Dagvatten är i sig en vattenresurs, och genom att möjliggöra återanvändning av dagvatten kan användningen av dricksvatten för olika ändamål, så som bevattning, spolning av gator och toalettspolning minskas. Tillgången på dagvatten är dock varierande och därför behövs lagring i någon form inför användning. Även dagvattnets kvalitet varierar. Kvaliteten avgörs bland annat av vilka ytor dagvattnet rinner över och hur lång transportsträckan är. Beroende på användningsområde behövs rening i olika utsträckning. I en rapport från Svenskt Vatten finns vägledning kring dagvattenanvändning med avseende på kvalitet, se Figur 27. (Frihammar & Barup, 2021)



Figur 27. Figuren visar exempel på hur dagvatten kan användas. (Frihammar & Barup, 2021)

För att minska reningsbehovet är det en fördel att separera dagvatten i olika system utifrån kvalitet. Exempelvis är dagvatten från takytor renare än det dagvatten som avrinner från gator. Takvatten lämpar sig därför bättre för användning till spolning av toaletter än gaturvatten, under förutsättning att taket inte är beklätt med galvaniserat material eller koppar. När dagvatten från olika ytor blandas i samma system är det än så länge mer kostnadseffektivt att använda det till bevattning.

I anslutning till ytor utpekade för odling inom planområdet bör det finnas möjlighet till återanvändning av dagvatten för bevattning. Förslagsvis samlas dagvattnet upp före det avleds till fördröjningsdammarna och mellanlagras i ett underjordiskt magasin (tank). Från tanken pumpas det vidare till bevattningsanläggningen. Med avseende på att även dagvatten som används för bevattning bör genomgå någon form av rening behöver vattnet genomgå någon form av försedimentering innan det samlas upp i tanken. Bevattningsbehovet beror bland annat på jordarter och grundvattennivå, men som ett ungefärligt värde ligger det i storleksordningen 1000 m³/hektar odling. Det motsvara en vattentank på 50 m³ för en 500 m² stor odling. Viktigt att tänka på vid projektering är att en hög salthalt kan påverka gräs, bland annat genom att försvåra upptag av vatten. (Värnqvist, 2021) Återanvändningen bör utredas vidare i samband med detaljprojektering med avseende på kvantitet och kvalitet.

7.4 Skyfall

Ovan föreslagna dagvattenanläggningar hanterar flöden vid dimensionerande regn (20 års återkomsttid med klimatfaktor). Vid skyfall kan föreslagna dagvattenanläggningar inom husgrupperna inte längre ta hand om de flöden som uppstår. Dagvattnet kommer då i större utsträckning att avrinna ytledes, vilket kan skada byggnader inom instängda områden. Marken bör därför höjdsättas så att inga instängda områden skapas och regnvatten leds bort från byggnader. Föreslagna rinnvägar vid skyfall visas i Figur 22.

7.5 Föroreningar

Falkenbergs kommun har tagit fram riktlinjer för rening av dagvatten, där målvärden anges för föroreningar i utsläppspunkt. Målet med riktlinjerna är bland annat att bidra till att miljö kvalitetsnormer ska kunna uppnås och bibehållas för de recipienter som kommunen släpper sitt dagvatten till. En föroreningsanalys har därför utförts för berörda delar av Eftra 3:3, med hänsyn tagen till ursprunglig föroreningsituation och framtida situation med eventuella åtgärder för att uppnå riktlinjerna.

7.5.1 Översiktlig beräkning av förväntade föroreningskoncentrationer

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac WEB (v. 22.3.2) har använts för att beräkna föroreningsbelastning från avrinningsområdet. Modellens typvärden, som används för att beräkna föroreningskoncentrationer, bygger på ett stort antal studier för olika typer av markanvändning där flödesproportionella föroreningsmätningar genomförts. Modellen baserar sina beräkningar på historiska mätningar, vilket medför en del osäkerheter. Osäkerheterna är bland annat kopplade till valet av markanvändning, samt vilka och hur många referensmätningar som ligger till grund för schablonhalterna.

Föroreningsberäkningar har genomförts för befintlig (skogsmark) och framtida markanvändning (villaområde). Beräkningarna avgränsas till de ämnen som Falkenbergs kommun har föreslagit målvärden för. Resultatet redovisas i Tabell 9 och Tabell 10. Nederbördsdata från SMHI för Falkenbergs kommun (989 mm/år) har använts som indata i modellen för att beräkna halter och mängder av föroreningarna. De beräknade föroreningskoncentrationerna jämförs med Falkenbergs kommuns föreslagna riktvärden/målvärden för dagvatten.

Reningseffekten har i detta skede inte beräknats detaljerat eftersom utformningen inte är fastställd. En översiktlig beräkning har utförts med markanvändningen "Villor med total LOD" i kombination med reningsåtgärden torra dammar för hela exploateringen.

Både föroreningshalter och mängder på årsbasis ökar för samtliga ämnen vid planens genomförande, men med föreslagen utformning underskrider uppsatta målvärden för samtliga föroreningar bortsett från tributyltenn, TBT. Halten för TBT överskrider riktvärdet även för befintlig situation. TBT har i StormTac hög osäkerhet. Det finns heller inga mätvärden för villaområden som ligger till grund för typvärdet. I Göteborg stads riktlinjer tillämpas riktvärden för vissa ämnen, däribland TBT, endast vid de verksamheter där ämnena förekommer i förhöjda halter i vattnet och därför behöver kontrolleras. Planområdet bedöms inte vara ett sådant område, då det inte finns något inom eller i anslutning till området som är kopplat till marin verksamhet eller träindustrin. Baserat på den stora osäkerheten i beräkningarna samt att endast TBT-halten överstiger riktvärdet, bedöms att detta inte bör ligga till grund för dimensionering av reningsanläggningar.

Med dagvattenåtgärder som bidrar till rening (såsom makadamdiken eller genomsläpplig beläggning med underliggande fördröjningsmagasin) sjunker föroreningsmängderna på årsbasis.

Titel

VA-utredning

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning

4152-2204

Dokumentdatum

2022-12-16

Rev. datum

2023-02-21

Rev.

Handläggare

AWg

Status

Färdig handling

Tabell 9. Beräknade föroreningshalter för Efra 3:3 vid befintlig och framtida markanvändning. Framtida markanvändning redovisas utan respektive med föreslagna reningsåtgärder. Gråmarkerade rutor indikerar att värdet överskrider kommunens målvärde.

Ämne	Enhet	Falkenbergs kommuns målvärde	Befintlig markanvändning	Framtida markanvändning utan rening	Framtida markanvändning med rening
Fosfor	µg/l	200	16	150	67
Kväve	µg/l	3000	300	1500	640
Bly	µg/l	14	2,2	7,1	1,5
Koppar	µg/l	20	5,3	13	5,3
Zink	µg/l	60	15	56	21
Kadmium	µg/l	0,40	0,08	0,29	0,12
Krom	µg/l	15	1,9	3,4	0,7
Kvicksilver	µg/l	0,050	0,006	0,011	0,004
Nickel	µg/l	20	2,4	4,7	1,8
Susp. mtrl	µg /l	60000	14000	29000	11000
Olja	µg /l	1000	73	300	25
BaP	µg/l	0,050	0,004	0,031	0,007
Bensen	µg/l	10	0,03	0,05	0,01
TBT	µg /l	0,0010	0,0015	0,0016	0,0005
Arsenik	µg/l	15	1,5	1,7	1,2
TOC	µg/l	12000	6300	7300	1800
PCB*	µg /l	0,014	0,008	0,013	0,002

*I StormTac finns det endast typhalter för PCB28 och det är den som redovisas i tabellen.

Tabell 10. Beräknade föroreningsmängder för Efra 3:3 vid befintlig och framtida markanvändning. Framtida markanvändning redovisas utan respektive med föreslagna reningsåtgärder. Gråmarkerade rutor indikerar att värdet överskrider värdet för befintligt område.

Ämne	Enhet	Befintlig markanvändning	Framtida markanvändning utan rening	Framtida markanvändning med rening
Fosfor	kg/år	0,43	5,1	1,8
Kväve	kg/år	8,1	51	17
Bly	kg/år	0,061	0,24	0,04
Koppar	kg/år	0,15	0,45	0,14
Zink	kg/år	0,4	1,9	0,6
Kadmium	kg/år	0,002	0,010	0,003
Krom	kg/år	0,05	0,12	0,02
Kvicksilver	kg/år	0,00016	0,00036	0,00012
Nickel	kg/år	0,07	0,16	0,05
Susp. mtrl	kg/år	390	970	310
Olja	kg/år	2,0	10	0,7
BaP	kg/år	0,0001	0,0010	0,0002
Bensen	kg/år	0,0009	0,0017	0,0003
TBT	kg/år	0,00004	0,00006	0,00001
Arsenik	kg/år	0,041	0,058	0,03
TOC	kg/år	170	240	49
PCB*	kg/år	0,00021	0,00042	0,0001

8 Konsekvenser och fortsatt arbete

Efter genomförande av detaljplanen i enlighet med skiss, bedöms dagvattenflödet vid ett 20-årsregn öka med ca 500 l/s jämfört med dagens markanvändning. För att minimera påverkan på recipienten och nedströms område ska dagvattnet fördröjas motsvarande 100-årsregnet, där bakgrundsflödet tillåts avledas efter rening. Detta innebär ett fördröjningsbehov på ca 1800 m³.

Föreslagen dagvattenhantering visar på att det är möjligt att genomföra planen utan att påverka nedströms område negativt, förutsatt följande:

- hårdgjorda ytor begränsas till 25%,
- bebyggelse anläggs på en marknivå med god marginal över högsta vattennivå, föreslagna lägsta marknivåer visas i bilaga 4,
- avrinningsområdesgränser behålls i huvudsak oförändrade, liksom rinnvägar utanför de planerade grupperna med bostäder,
- dagvatten fördröjs till så stor del som möjligt inom varje fastighet, för att minimera behovet av större fördröjningsåtgärder och därmed ingrepp i oexploaterad mark.
- samlad fördröjning dimensioneras för att kunna hantera 100-årshändelse,
- ingen förändring sker av dike A,
- dike B leds om så att avvattningen av uppströms naturområde inte förändras
- sumpskogsområdet restaureras alternativt lämnas orört.

Dagvattenhanteringen kan utföras med olika lösningar avseende anläggningar, storlek och placering. Andra lösningar än de föreslagna kan vara tillämplbara förutsatt att de uppnår samma resultat som föreslaget system vad gäller fördröjning och rening. Lösningarna är endast systemprojekterade och en förprojektering bör göras när områdets utformning och nya marknivåer är beslutade.

Vid föroreningsberäkningar i programmet StormTac har typvärden använts för dagvattenanläggningarnas utformning och resultatet rekommenderas ses som en uppskattning. Föroreningstransporten till recipienten kommer att öka efter exploatering, på motsvarande sätt som dagvattenflödena. Åtgärder för att rena dagvatten krävs främst i anslutning till gatumark och parkeringar. Öppna, gröna dagvattenlösningar är att föredra då de bidrar till att rena dagvattnet.

8.1 Påverkan på recipientens status och möjligheten att uppnå MKN

Jämfört med det totala avrinningsområdet för S m Hallands kustvatten utgör planområdet en väldigt liten andel, endast ca 2,5% (0,2 km² av 9,0 km²). Motsvarande andel jämfört med det totala avrinningsområdet för Långasandsbäcken är ca 5,3%. Enligt SMHI:s analysverktyg för övergödning i kustzon är påverkan på vattenförekomsten störst för jordbruksmark samt skog och hygge. Urbana ytor inklusive dagvatten utgör endast en andel på ca 1,7% (gäller kväve och fosfor).

Det finns inga provpunkter inom offentlig miljöövervakning i S m Hallands kustvatten varför statusklassningen i VISS bygger på extrapolerade värden från närliggande provpunkter. Enligt

SMHI:s analysverktyg för övergödning i kustzon utgör belastningen av kväve från land ca 2395 ton/år och fosfor ca 70 ton/år, se Tabell 11. Siffrorna i tabellen bygger på beräknade värden för perioden 1991-2020.

Tabell 11. Tabellen visar belastningen av näringsämnen på S m Hallands kustvatten. (SMHI, 2021b)

Näringsämnen	Kväve	Fosfor
	ton/år	ton/år
Nettoutbyte med övriga vattenförekomster	-879	-54,6
Belastning från land	2395	69,6
Direktutsläpp från punktkällor	64,5	2,89
Atmosfärisk deposition på ytan	92,3	0,936

Det avrinningsområde i vilket planområdet är beläget bidrar med 8,7 ton kväve per år respektive 0,2 ton fosfor per år till vattenförekomsten. (SMHI, 2021b) StormTac-beräkningarna visar att föroreningsmängderna för exploaterat område efter reningsåtgärder kommer att öka med 1,4 kg/år, för fosfor och 8,9 kg/år för kväve. För avrinningsområdet motsvarar det ca 0,6% respektive ca 0,1% av den totala näringsbelastningen per år. På grund av stor utspädning kommer inte exploateringen ge upphov till en haltförändring i vattenförekomsten. Med avseende på beräknade värden för fosfor och kväve bedöms inte status eller fastställda miljökvalitetsnormer för S m Hallands kustvatten påverkas negativt av exploateringen.

När det gäller metaller ökar mängderna för zink och kadmium något medan mängderna för resterande metaller minskar istället. Förändringen i belastning från utredningsområdet är marginell och kommer inte ge upphov till några mätbara skillnader i recipienten. Därav kommer varken kvalitetsfaktorn SFÄ eller prioriterade ämnen påverkas.

Baserat på gjorda beräkningar bedöms inte genomförandet av detaljplanen påverka vattenförekomstens ekologiska eller kemiska status eller äventyra möjligheten att uppnå fastställda MKN.

8.2 Fortsatt arbete

Flera förutsättningar är fortfarande osäkra och behöver kompletterande analyser och undersökningar inför nästa skede. Följande föreslås:

- geotekniska undersökningar för att verifiera jordartsförhållanden, genomförbarhet, behov av förstärkningsåtgärder med mera,
- geohydrologiska undersökningar för att utreda grundvattenförhållanden och den sumpskogens inverkan flödet i dike A. Föreliggande utredning har utrett vattensituationen översiktligt, men framför allt varit koncentrerad på dagvattenflöden och åtgärder,
- naturvärdesinventering

För projektet kan dispens för markavvattning behöva sökas. Beroende på arbetets omfattning behöver en anmälan lämnas in eller tillstånd sökas för vattenverksamhet vid arbete inom vattenområden.

Titel
VA-utredning
Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
4152-2204

Dokumentdatum	Rev. datum	Rev.
2022-12-16	2023-02-21	
Handläggare	Status	
AWg	Färdig handling	

REFERENSER

- AB Evergreen Solutions. (den 02 12 2022). *Smart Regnvattenåtervinning*. Hämtat från 4evergreen: <https://www.4evergreen.se/wp-content/uploads/2021/09/4evergreen-Smart-regnvattenatervinning.pdf>
- Bara Mineraler. (den 9 12 2022). *Produktblad Hekla Grusgång*. Hämtat från Bara Mineraler: <https://www.baramineraler.se/media/0bplbbix/produktdatablad-hekla-grusg%C3%A5ng.pdf>
- Dahl; TenCate AquaVia. (04 2022). *Rena dagvatten på ett naturligt sätt! Bygg för en hållbar framtid! Järfälla: Dahl*. Hämtat från www.dahl.se.
- Falkenbergs kommun. (den 05 05 2022). *Illustrationsplan*. Falkenberg.
- Falkenbergs kommun; Varbergs kommun; VIVAB. (2017). *Dagvattenanvisningar för Falkenbergs och Varbergs kommuner*. Falkenbergs kommun; Varbergs kommun; VIVAB.
- Fridell, K., & Jergmo, F. (2015). *Movium Fakta #2 2015*. Uppsala: Movium, SLU.
- Frihammar, E., & Barup, J. (2021). *Vilket vatten till vad? Rapport Nr 2021-20*. Stockholm: Svenskt Vatten Utveckling.
- Lantmäteriet. (10 2022). *Min karta*. Hämtat från Lantmäteriet: <https://minkarta.lantmateriet.se/>
- Länsstyrelserna. (den 27 09 2022). *Informationskarta Halland*. Hämtat från Informationskarta Halland: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d0e35de8fe95434ca5fd043d84040116>
- Naturvårdsverket. (den 27 09 2022). *Skyddad natur*. Hämtat från Skyddad natur: <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- Norconsult. (2015). *Långasand - dagvattenutredning*. Falkenberg: Falkenbergs kommun.
- Norconsult. (2016). *Långasand, Koncepthandling - Fördjupad studie av befintliga dagvattenförhållanden*. Falkenberg: Falkenbergs kommun.
- Scalgo. (den 14 11 2022). *ScalgoLive*. Hämtat från ScalgoLive: <https://scalgo.com/live>
- Skogsstyrelsen. (den 27 09 2022). *Markfuktighet*. Hämtat från Skogliga grunddata: <https://kartor.skogsstyrelsen.se/kartor/?startapp=skogligagrunddata>
- Skogsstyrelsen. (den 09 12 2022). *Sumskogen - skyddsvärd och vackrare än du tror*. Hämtat från Kunskapsbank: <https://www.skogssallskapet.se/kunskapsbank/artiklar/2016-01-26-sumpskogen---skyddsvard-och-vackrare-an-du-tror.html>
- SMHI. (2022). *Vattenwebb*. Hämtat från Modelldata per område: <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>
- Stockholm Vatten och Avfall. (2022). *Hållbar dagvattenhantering i Stockholms stad*. Hämtat från Tekniska lösning i mark:

Titel

VA-utredning

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning

4152-2204

Dokumentdatum

2022-12-16

Rev. datum

2023-02-21

Rev.

Handläggare

AWg

Status

Färdig handling

<http://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar2/anlaggningar-for-kvartersmark/i-mark/>

StormTac. (den 05 05 2022). *StormTac Web*. Hämtat från StormTac Web: StormTac Web

Svensk Markbetong. (2019). *Fördröjning av dagvatten med dränerande markstensbeläggning*. Svensk Markbetong.

Sveriges geologiska undersökning. (den 15 10 2022). *Kartvisaren*. Hämtat från Jordarter 1:25000 - 1:1000000: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

VA-guiden. (2022). *Genomsläppliga beläggningar*. Hämtat från Anläggningswiki: <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/genomslapplig-belaggning/>

VattenInformationssystem Sverige. (den 15 10 2022). *Vattenkartan*. Hämtat från Vattenkartan: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>

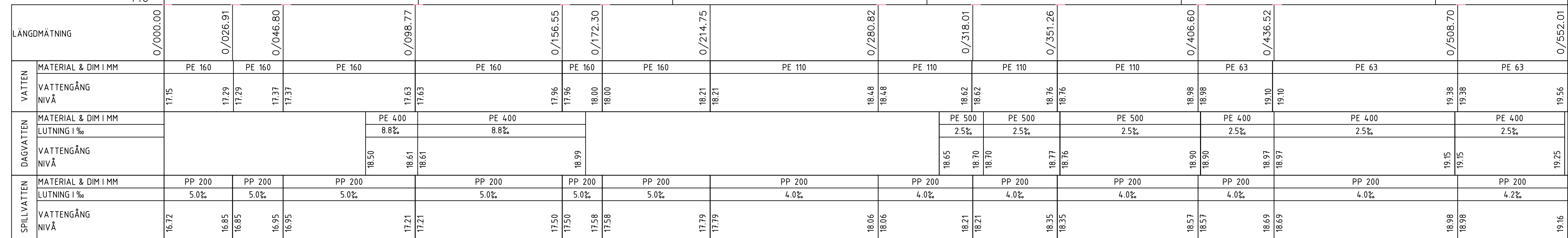
Värnqvist, S., & Billstein, T. (2019). *Dagvattenåtervinning i byggnader, Analys av effektivitet och miljöcertifiering i system inom Norden*. Stockholm: KTH.

Wetterstrand, F. (den 31 12 2022). E-post. Långasand.

PLAN: SWEREF 99 12 00
HÖJD: RH2000

_____ BEFINTLIG MARK

— — — — —	DRÄNERING
— — — — —	DAGVATTEN
— — — — —	SPILLVATTEN
— — — — —	VATTEN



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
STATUS				

FALKENBERGS KOMMUN
DETALJPLAN EFTRA 3:3



☐ M	☒ R	☐ T	☐ L	☐ G	☐ K	☐ Z
UPPDRAK NR. 4152-2201		RITAD/KONSTR. AV AWG		HANDLAGGARE AK WINGSKOG		

SYSTEMLÖSNING DAGV., VATTEN, SPILLV.
GRUPP 1 OCH GRUPP 2.1
PROFIL

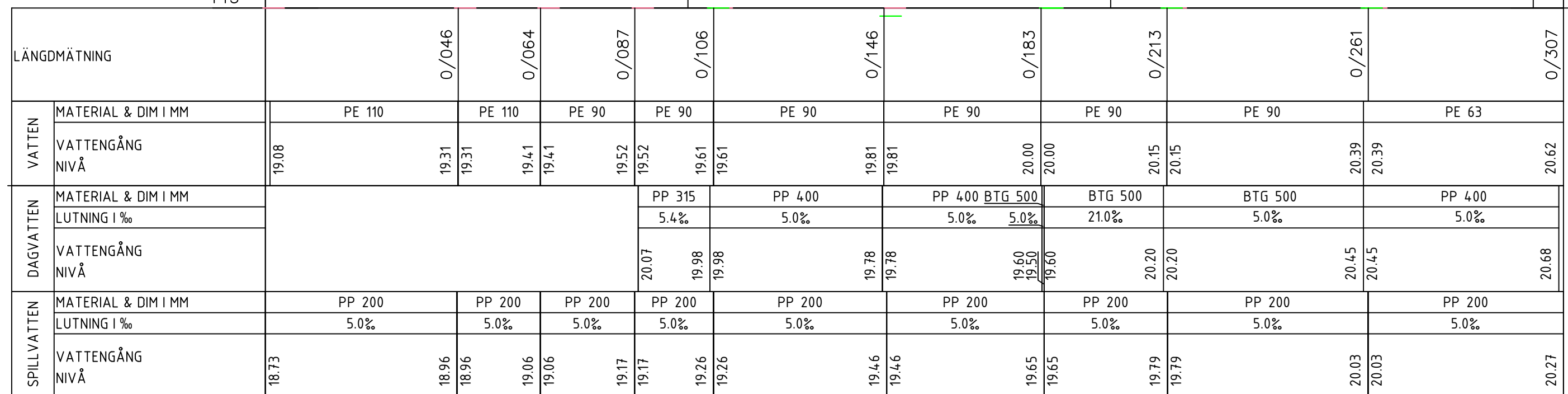
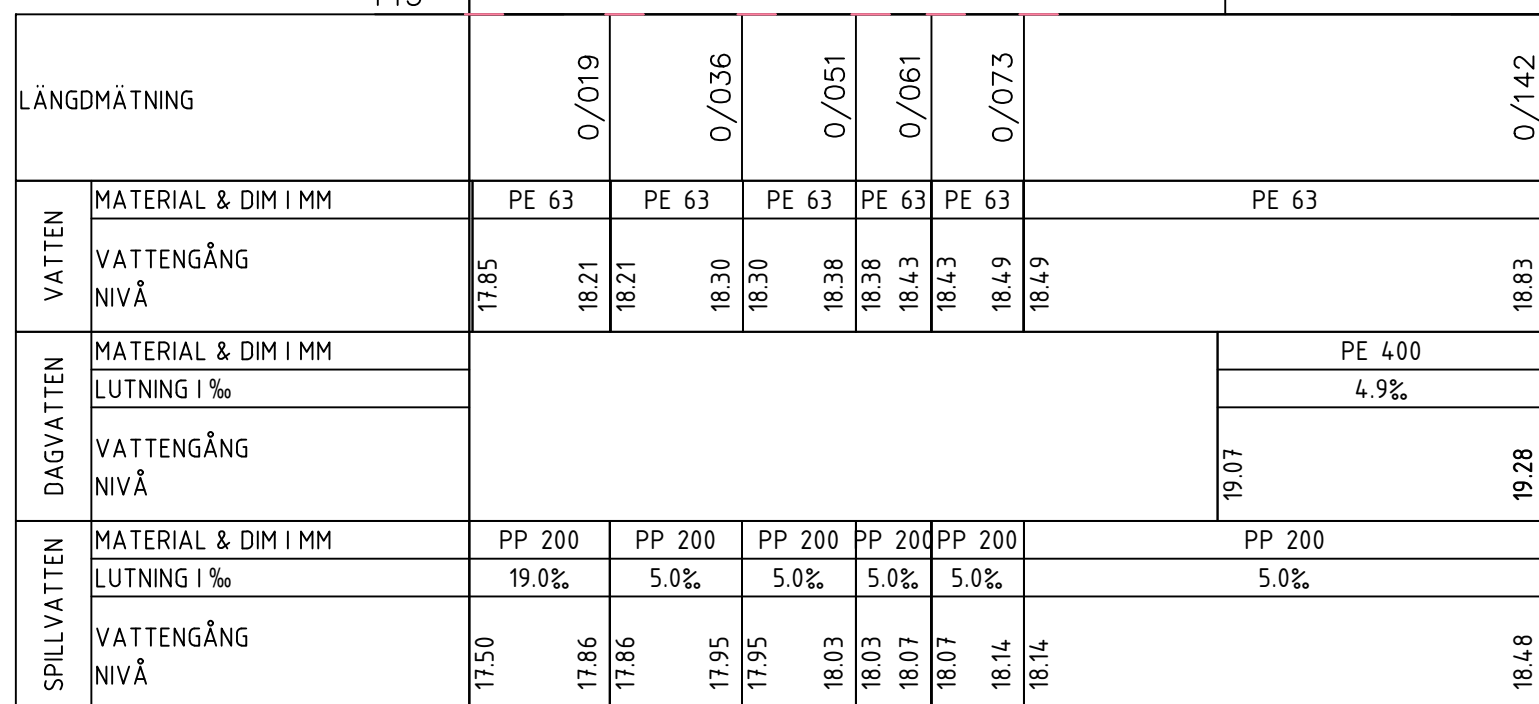
SKALA 1:100/1:1000	OBJEKTNUMMER	RITINGSNUMMER BILAGA 2	BET
-----------------------	--------------	---------------------------	-----

XREF: Skanova.dwg
Z-01-V-01_HK.dwg
Z-01-V-01_PK.dwg
Teckenförklaring.dwg
Efrta 33_VA_VIVAB.dwg
PK_Efrta_33_nov.dwg
R-51-01-1_VA_GH.dwg
R-51-01-1_dagvatten_GH.dwg
R-51-01-1_VA_GH_profiler.dwg

HÖJD: RH2000

_____ BEFINTLIG MARK

 DRÄNERING
 DAGVATTEN
 SPILLVATTEN
 VATTEN



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
STATUS				

FALKENBERGS KOMMUN
DETALJPLAN EFTRA 3:3



☐ M	☒ X	☐ R	☐ T	☐ L	☐ G	☐ K	☐ Z
UPPDRAG NR. 4 152-2201			RITAD./KONSTR. AV AWG		HANDLÄGGARE AK WINGSKOG		
DATUM 2023-02-21			ANSVARIG ERIK CARLSSON				
SYSTEMLÖSNING DAGV., VATTEN, SPILLV. GRUPP 2.2 OCH GRUPP 3 PROFIL							

SKALA 1:100/1:1000	OBJEKTNUMMER	RITNINGSNUMMER BILAGA 3	BET
-----------------------	--------------	----------------------------	-----

XREF: Skanova.dwg
Z-01-V-01_HK.dwg
Z-01-V-01_PK.dwg
Teckenförklaring.dwg
Efrta 33_VA_VIVAB.dwg
PK_Efrta_33_nov.dwg
R-51-01-1_VA_GH.dwg
R-51-01-1_dagvatten_GH.dwg
R-51-01-1_VA_GH_profiler.dwg

HÖJD: RH2000

TECKENFÖRKLARING



FÖRESLAGEN LÄGSTA MARKNIVÅ
EFTER EXPLOATERING



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
STATUS				

FALKENBERGS KOMMUN

DETALJPLAN EFTRA 3:3



☐	M	☒	R	☐	T	☐	L	☐	G	☐	K	☐	Z
--------------------------	---	-------------------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	---

UPPDRAK NR.	RITAD/KONSTR. AV	HANDLAGGARE
1152 2301	AWF	AK WINGESKOG

4152-2204	AWU	AK WINGSKUD
DATUM	ANSVARIG	

2023-02-21 ERIK CARLSSON
HÖJDSÄTTNING, AVRINNING VID SKYFALL

PLAN

OBJEKTNUMMER	
--------------	--

RITNINGSNUMMER

BET

BILAGA 4

SKALA 1:1000 | A1-FORMAT (1:2000 | A3-FORMAT

