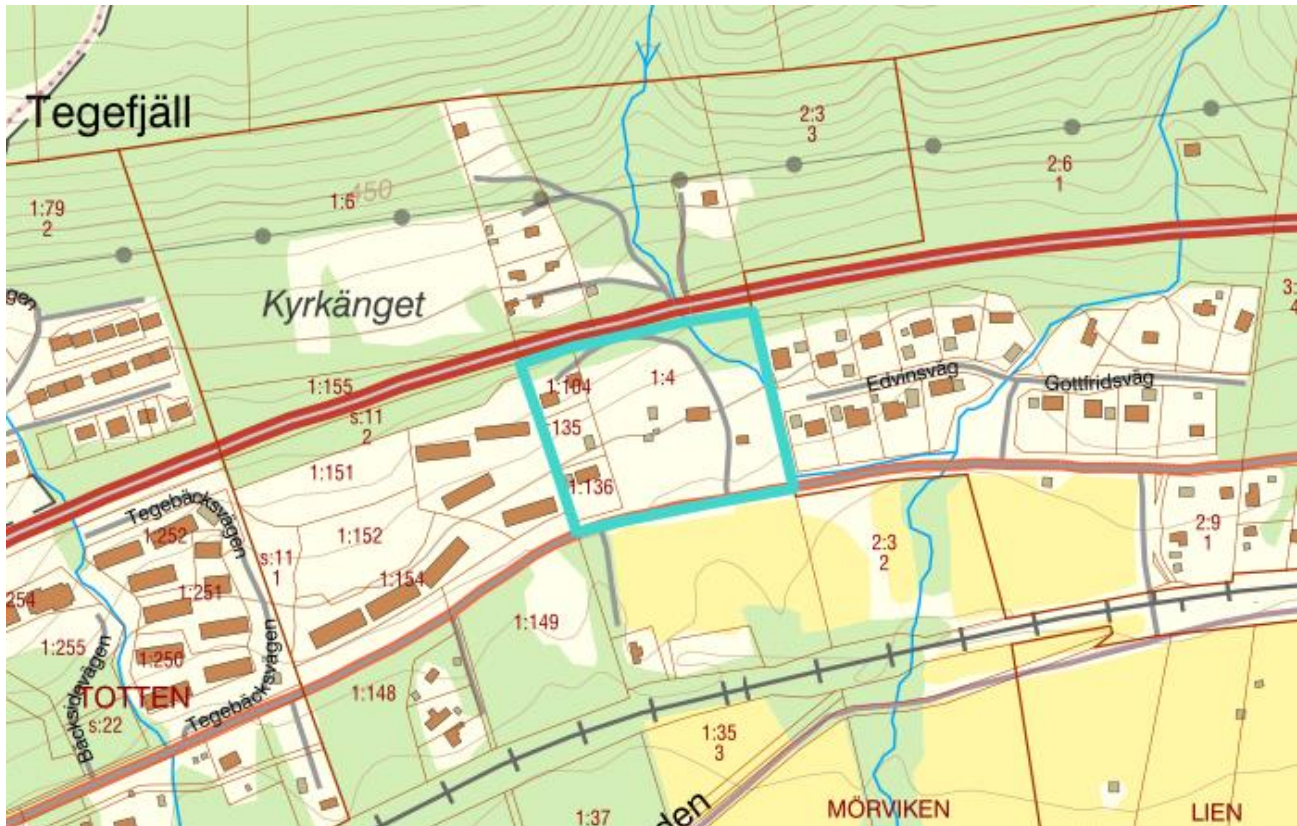


Dagvattenutredning inför detaljplan för bostäder

Mörviken 1:4 m.fl.

Ängena, Åre kommun, Jämtlands län



SAMRÅDSHANDLING: 2022-02-14

Upprättad av: Rickard Olofsson, Jon Månsson

Granskad av: Christoffer Eriksson

Sammanfattning

Ett detaljplanearbete pågår för Mörviken 1:4 i Ängena, Åre kommun (Plan 2021.27). Planområdet är beläget mellan E14 och väg 638 (Karolinervägen), sydöst om skidanläggningen vid Tegelfjäll. I planens östra del löper en icke namngiven bäck som är kulverterad under E14. Syftet med detaljplanen är att pröva markens lämplighet för bostäder där det föreslås vara möjligt att uppföra parhus och mindre flerbostadshus. Intentionen är att byggnaderna ska vara för permanentboende. Den befintliga bebyggelsen på Mörviken 1:4 avses rivas, medan det på övriga fastigheter inom planområdet inte väntas någon förändring rörande markanvändningen. Planområdet är på drygt 2 ha. Samtliga fastigheter inom planområdet är bebyggda. I övrigt består marken idag av ängsmarksliknande karaktär, inslag av trädansamlingar samt grusade vägar och körytor.

I samband med detaljplanearbetet krävs att en dagvattenutredning framarbetas, vilken Arctan AB har fått i uppdrag av Åre kommun att ta fram. Utredningen beskriver förslag till hur dagvattenhantering kan lösas för planområdet. Förslaget baseras på de platsspecifika förutsättningarna, den planerade strukturen samt med hänsyn till nedanförliggande recipienter och uppställda krav från kommunen.

I utredningen har nuvarande och planerad markanvändning översiktligt studerats för att se hur avrinningsmönstret, flöden och föroreningstransport förändras som en följd av den planerade exploateringen.

Recipient för området är den ej namngivna bäcken som mynnar ut i Indalsälven, som rinner söder om planområdet. Indalsälven mynnar i sin tur ut i Åresjön. Recipienterna omfattas av Natura 2000 och fastställda miljö kvalitetsnormer.

Området har delats upp i 4 delområden. Detta har gjorts utifrån nuvarande topografi (befintliga avrinningsvägar), planerad markanvändning och struktur samt utifrån den dagvattenhantering som bedöms lämplig. Flödesberäkningen för området påvisar att flödena för det dimensionerande 20-årsregnet ökar som en följd av exploateringen och adderad klimatfaktor. För delområde 1 ökar flödena från 56 l/s till 110 l/s, för delområde 2 ökar flödena från 9,4 l/s till 28 l/s, för delområde 3 ökar flödena från 20 l/s till 56 l/s och för delområde 4 ökar flödena från 22 l/s till 54 l/s.

För att uppnå flödesneutralitet för respektive delområde krävs att volymer tillskapas. För delområde 1 krävs en erforderlig fördröjningsvolym på 33 m³, för delområde 2 krävs 13 m³, för delområde 3 krävs 23 m³ och för delområde 4 krävs 20 m³. Observera att samtliga volymer avser en erforderlig våtvolum.

Resultatet från föroreningsberäkningarna visar att samtliga föroreningarna ökar jämfört med nulägesituationen utan reningsåtgärder. Genom modellering uppnås en situation likt nuläget eller bättre för efterläget med rening. Reduceringsgraden varierar från ca 58 % till upp emot 85 %.

För att uppnå en flödesneutralitet och minimera föroreningstransporten har ett antal dagvattenåtgärder för den aktuella planen föreslagits. Dagvattenåtgärder som bedöms lämpliga och relevanta är bland annat fördröjningsåtgärder, översilning över vegetationsytor, planerad höjdsättning, omhändertagande av dagvatten under byggtiden samt drift och skötsel. Utöver fördröjning och rening av dagvatten för 20-årsregnet ska planen även planeras ur ett skyfallsperspektiv genom en planerad höjdsättning.

Under förutsättning att de föreslagna åtgärderna implementeras bedöms att en god dagvattenhantering kan uppnås inom planen. Omfattningen av anläggningarnas storlek samt placeringar av dessa måste dock anpassas till områdets slutliga utformning. Detta blir särskilt viktigt om den slutgiltiga strukturen inom planen väsentligt förändras jämfört mot den layout som använts som underlag för rubricerad utredning.

Innehållsförteckning

1. Inledning	4
1.1 Bakgrund och Syfte	4
2. Förutsättningar	4
2.1 Allmänt om dagvatten	4
2.2 Underlag	5
2.3 Riktlinjer, dagvatten	5
2.5 Skyddade områden	6
2.6 Områdets recipienter och dess miljö kvalitetsnormer	6
3. Befintliga förhållanden	7
3.1 Områdesbeskrivning	7
3.2 Geoteknik, hydrogeologi och stabilitetsförhållanden	11
3.3 Befintlig avvattnings	13
3.4 Befintliga ledningar	15
4. Beräknade flöden för nuläget	15
4.1 Markanvändning	15
4.2 Flödesberäkning	16
5. Framtida förhållanden	17
5.1 Markanvändning	17
5.2 Avrinningsmönster	18
5.3 Flödesberäkningar	18
5.4 Fördröjningsvolym	18
5.5 Föroreningar	19
6. Dagvattenhantering	20
6.1 Fördröjningsmagasin	21
6.2 Stuprörsutkastare	21
6.3 Översilning över vegetationsytor och möjliggörande av infiltration	22
6.4 Öppna vegetationstäckta diken, trumgenomföringar och erosionsskydd	22
6.5 Skyfallshantering och planerad höjdsättning	23
6.6 Snöupplag	23
6.7 Omhändertagande av dagvatten under byggtiden	24
6.8 Drift och skötsel	24
7. Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen	25
8. Bilagor	25

1. Inledning

1.1 Bakgrund och Syfte

Ett detaljplanearbete för Mörviken 1:4 m.fl. är under upprättande. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra ökad bostadsbebyggelse och där det enligt idéskissen handlar om fem flerbostadshus och 14 parhus.

Det aktuella planområdet är beläget i Ängena, strax sydöst om Tegefjäll mellan E14 och väg 638. Planområdet är till ytan drygt 2 ha stort. Fastigheterna är sedan tidigare bebyggda, fast Mörviken 1:4 har idag en förhållandevis låg utnyttjandegrad i förhållande till fastighetens storlek.

Som en del av arbetet med den förändrade markanvändningen behöver en dagvattenutredning framarbetas. Syftet med dagvattenutredningen är att visa på att detaljplanen klarar av att uppfylla dagvattenkraven samt att fungera som ett underlag för det fortsatta planarbetet.

Mot bakgrund av detta har Arcstan AB, på uppdrag av Åre kommun, tagit fram rubricerad utredning. I analysen har nuvarande och planerad markanvändning översiktligt studerats för att se hur avrinningsmönstret förändras och vilka dagvattenflöden som kan förväntas från området. Utifrån det har sedan erforderliga fördröjningsvolymerna beräknats. Lämpliga dagvattenåtgärder för den aktuella planen har valts och anpassats utifrån givna platsspecifika förutsättningar, planerad struktur på exploateringen, skydd av nedanförliggande recipienter samt uppställda krav från kommunen. För de platsspecifika förutsättningarna har nuvarande markanvändning, topografi och geotekniskt underlag också varit styrande.

2. Förutsättningar

2.1 Allmänt om dagvatten

Dagvatten är tillfälliga flöden som uppträder vid exempelvis regn, snösmältning eller tillfälligt framträngande grundvatten. Dagvattnets sammansättning och flöden avspeglas av det aktuella områdets markanvändning och terrängförhållanden. Hårdgjorda branta ytor ger en snabb och plötslig dagvattenavrinning medan flacka och vegetationsrika områden ger upphov till trög avrinning. Vid en exploatering förändras dagvattnets avrinningsmönster och plötsliga flödestoppar kan bli resultatet om andelen hårdgjorda ytor ökar. Uppförande av exempelvis fler byggnader, anläggande av nya vägar och parkeringsytor samt eventuella förändringar av naturliga avrinningsstråk (diken och bäckar) med mera påverkar också hur dagvattnet rinner av från området.

Dagvattenflödet kan på sin väg orsaka problem som dämning, översvämning och erosionsskador. Det kan även utgöra en miljörisk i och med att föroreningar och sediment riskerar att följa med dagvattnet ut i recipienten. Risken för transport av sediment är som störst innan nyanlagd mark hunnit "sätta sig" och vegetation etablerats.

En framarbetad dagvattenutredning med platsspecifika åtgärder minskar risken för dämning, markskador och påverkan på recipient.

2.2 Underlag

Följande underlag har använts vid upprättande av denna rapport:

- Dwg-underlag. Planområdesgräns, idéskiss 2021-11-01, DP Mörviken 1:4
- Idéskiss (pdf) Mörviken 4:1, Åre kommun. Ulf Alexandersson, 2021-11-01.
- Länsstyrelsens yttrande på undersökning om betydande miljöpåverkan för Mörviken 1:4, i Åre kommun. Diaienummer 402-6827-21. Länsstyrelsen Jämtlands län, samhällsenheten 2021-09-17.
- Undersökning om betydande miljöpåverkan, detaljplan för bostäder i Ängarna Mörviken 1:4 mfl. Åre kommun 2021-08-18.
- Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik. Mörviken 1:4, Åre kommun. Sweco Sverige AB Avd. Sundsvall/Östersund Geoteknik, 2022-02-04.
- Geoteknisk PM. Mörviken 1:4, Åre kommun. Sweco Sverige AB Avd. Sundsvall/Östersund Geoteknik, 2022-02-04.
- Grundkarta för Mörviken 1:4 mfl.
- Åreälven med biflöden SE0720286, Fördjupad bevarandeplan för Natura 2000-område, 2017.
- Avropsförfrågan med kravspecifikation dagvatten, Åre kommun.
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS), webbaserat verktyg (viss.lansstyrelsen.se).
- Scalgo live.
- StormTac Web (v22.1.1) Webbaserad recipient- och dagvattenmodell.
- Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp. Regionala dagvattennätverket i Stockholms län, 2009.
- Svenskt Vatten P110. Avledning av dag- drän och spillvatten. Svenskt Vatten AB, 2016.
- Svenskt Vatten P105. Hållbar dag- och dränvattenhantering. Svenskt Vatten AB, augusti 2011.
- Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp. Regionplane- och trafikkontoret Stockholms läns landsting, februari 2009.
- Personlig kontakt Åre Kommun.

2.3 Riktlinjer, dagvatten

Åre kommun har i dagsläget ingen specifik dagvattenstrategi, men däremot ska ställningstaganden från kommunens översiktsplan (2017) tillämpas.¹ Detta är de övergripande principerna som gäller:

- Öppna dagvattenlösningar ska, där det går, prioriteras framför slutna lösningar. Detta för att förändra vattnets naturliga avrinning så lite som möjligt, samt för att få ett mindre sårbart system som kan rena och fördröja dagvatten lokalt.
- Vid dagvattenhantering under byggskedet ska exploateringsåtgärder styras så att påverkan på recipienter minimeras.
- Att, med hänsyn till Åreälvens Natura 2000-område, tillgodose att det genomförs en bra och systematisk planering av dagvatten. Det innefattar att minimera flöden av dagvatten och risker med sedimenttransport, erosion och slamning.
- Vid planering och lovhantering ska, för hållbart omhändertagande av dagvatten, ett 100-årsregn vara dimensionerande.
- Inom planområdet ska rekommendationer enligt Svenskt Vatten P110 gälla för fördröjning av dagvatten. Detta innebär att dagvattnet ska fördröjas motsvarande 10-årsregn för gles bostadsbebyggelse, 20-årsregn för tät bostadsbebyggelse och 30-årsregn för centrum- och affärsområden.

¹ Förslag på innehåll i dagvattenutredning. Åre kommun, 2018-02-14.

- En klimatfaktor på 1,25 ska användas vid samtliga regnscenarier för att ta hänsyn till framtida regnhändelser.

2.5 Skyddade områden

Sveriges länsstyrelser statusklassificerar Sveriges sjöar och vattendrag med avseende på ekologisk och kemisk status. Dessa miljö kvalitetsnormer anger vilken status vattenförekomsten har i nuläget, vilken status den har som mål att ha och när det senast ska ha uppnåtts. Den ekologiska statusen bedöms utifrån en femgradig skala som hög, god, måttlig, otillfredsställande eller dålig. Kemisk status klassas som god eller uppnår ej god. Gällande den kemiska statusklassningen finns undantag för kvicksilver, kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter då gränsvärdet för dessa ämnen överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster.

I det webbaserade verktyget VISS (Vatteninformationssystem Sverige)² finns dessa klassningar och kartor över alla Sveriges större sjöar, vattendrag, grundvatten och kustvatten. Alla större vatten är indelade i enheter som benämns som vattenförekomster. Riskbedömningen i VISS baseras på en analys per miljöproblem av betydande påverkandekällor och dess förväntade utveckling. Samt klassificering av status av relevanta kvalitetsfaktorer, dess tillförlitlighet och säkerhet. Det är viktigt att påpeka att exploateringen på planområdet inte får försvåra arbetet med att uppnå målen med kvalitetsnormerna.

Identifierade skyddade områden som via dagvatten kan komma att påverkas av den aktuella planen är Indalsälven som ingår i Natura 2000-området Åreälven med biflöden. En reviderad bevarandeplan för hela Natura 2000-området Åreälven togs fram 2017³. Den beskriver områdets nuvarande status och tydliggör, vad det gäller bevarandemål och åtgärder, kopplingen mellan Natura 2000, gynnsam bevarandestatus och vattendirektivets statusklassning inklusive miljö kvalitetsnormer (MKN). Indalsälven mynnar i sin tur till Åresjön som är en vattenförekomst och omfattas därav av MKN.

2.6 Områdets recipienter och dess miljö kvalitetsnormer

Den del av Indalsälven som är belägen söder om den aktuella planen betraktas som planens direkta recipient. Indalsälven rinner här vidare och mynnar sedan ut i den del av Indalsälven som namnges Åresjön.

Åresjön är därför att betrakta som planområdets recipient. Åresjön (SE702825-136894) är uppförd i VISS som en vattenförekomst. I tabell 1 har en sammanställning av statusklassningen av sjön gjorts utifrån VISS. Tabellen visar att den ekologiska statusen bedöms som måttlig samt att den kemiska statusen ej uppnår god status. Det föreligger också en risk i att god status (varken ekologisk eller kemisk) inte uppnås till 2027.

Tabell 1. Sammanställning av nuvarande statusklassning för Åresjön. Redovisar beslutad klassning 2017-02-23 (förvaltningscykel 2 2010-2016) och för risk 2020-03-19 (förvaltningscykel 3 2017-2021).

Åresjön	Ekologisk status	Kemisk status	Risk
Bedömd status	Måttlig	Uppnår ej god status	En bedömd risk föreligger för att MKN för ekologisk status och kemisk status samt morfologiska förändringar inte ska kunna uppnås till 2027

² Vatteninformationssystem Sverige (VISS), webbaserat verktyg (viss.lansstyrelsen.se)

³ Åreälven med biflöden SE0720286, Fördjupad bevarandeplan för Natura 2000-område, 2017.

Kända betydande påverkanskällor enligt VISS för Åresjön är punktkällor så som reningsverk och diffusa källor så som atmosfärisk deposition.

Åresjön är även ett utpekat Natura 2000-område. Syftet med Natura 2000 är att bevara arter och naturtyper som är av gemensamt intresse för hela EU. Området har sannolikt påverkats av tidigare exploateringar i Åredalen och verksamheter på Åreskutan och vattnets kvalitet och tillstånd i Åreälven/Åresjön är dessutom till viss del oklar. Med hänsyn till detta blir reduktion av föroreningar och minimerande av sedimenttransport extra viktigt. Nedan den aktuella planen ligger också grundvattenförekomsten Åreåsen Åre-Duved. Samma resonemang om ingen försämring har varit gällande för denna grundvattenförekomst.

3. Befintliga förhållanden

3.1 Områdesbeskrivning

Planområdet omfattar cirka 2,1 hektar och är beläget mellan Duved och Åre (väster om Åre). Planområdets södra gräns är belägen ca 135 meter från passerande järnväg och ca 500 m från Indalsälven.

Inom Mörviken 1:4 finns idag enstaka bostadshus, enklare vägar, gräsytor och ställvisa träd. Den östra delen av området består av en bäckfåra med omkringliggande sly. Området är jämnt sluttande från norr till söder där de brantaste partierna finns närmast E14. Marknivån på E14 är ca +414,5 m och marknivån på Karolinervägen är ca +395 m. För orientering av planen, se figur 1.



Figur 1. Orientering med planområdesgränsen illustrerad med blå-vit-streckad linje. E14 löper längs planområdets norra del och Karolinervägen längs planområdets södra del. Duved ligger västerut och Åre ligger öster ut från planområdet.

Ett fältbesök genomfördes 2021-12-14. För att få en bild av hur området ser ut i dagsläget, se figur 2–8.



Figur 2. Vy i nordöstlig riktning. Befintlig byggnad i planområdets mitt. Foto Rickard Olofsson, Arctan.



Figur 3. Vy öster ut. Befintlig byggnad i planområdets mitt. Vägdikey längs Karolinervägen. Åreskutan skymtar i bakgrunden. Foto Rickard Olofsson, Arctan.



Figur 4. Vy sydvästlig riktning över befintliga gräsytor och ställvisa träd. Foto Rickard Olofsson, Arctan.



Figur 5. Vy öster ut längs E14 från områdets övre del. Brant slänt ned mot planområdet till höger i bild. Foto Rickard Olofsson, Arctan.



Figur 6. Vy väster ut längs E14 från områdets övre del. Infart till befintlig bebyggelse i planområdets sydvästra del. Foto Rickard Olofsson, Arctan.



Figur 7. Vy norr ut. Bäckfåran i den östra bäcken. Bilden är tagen relativt högt upp i planområdet. Foto Rickard Olofsson, Arctan.

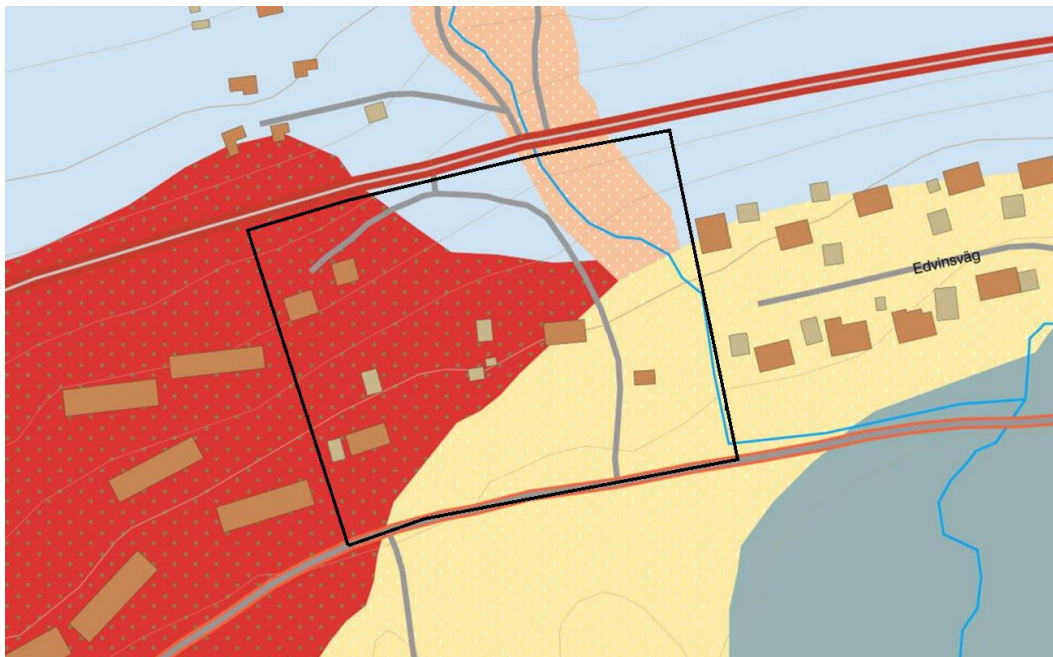


Figur 8. Vy norr ut. Bäckfåran i den östra bäcken. Bilden är tagen halvvägs upp i bäcken inom planområdet. Foto Rickard Olofsson, Arcstan.

3.2 Geoteknik, hydrogeologi och stabilitetsförhållanden

En geoteknisk undersökning över det aktuella området har tagits fram av Sweco⁴. Sonderingar och provtagningar inom området bekräftar SGU's jordartskarta med morän i norr och inslag av grus i den mittersta norra delen. Längre söderut övergår jorden till finare fraktioner. Enligt jordartskartan bedöms jorden som silt, Swecos fältgeotekniker har bedömt den till största del som sand med siltinnehåll. Se figur 9.

⁴ Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik. Geoteknisk undersökning inför planering av bostadsområde, Mörviken 1:4, Åre kommun. Sweco Sverige AB, avdelning Sundsvall/Östersund Geoteknik 2022-02-04.



Figur 9. SGU:s jordartskarta med det aktuella planområdet ungefärligt markerat med svart linje. SGU: jordartskarta från Sweco Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik.

Överst i området påträffas en humusjord med innehåll av sand och grus. Området utgörs i de norra delarna överst av grusig siltig sand. Mäktigheten varierar mellan ca 1,5 och 3,0 m. I det norra området samt ner i den västra delen underlagras jordlagret av en fastare moränjord. Längre öster / söderut mot Karolinervägen påträffas mer finkornigare jordar med silt innehåll varvat med den grusiga sanden. Under sand- silt och grus-skiktet återfinns fast till mycket fast morän, siltig sandig morän, på berg. Djup till berg varierar inom området. Berg påträffats på djup mellan 5,7 och 8,5 meter under markytan i två punkter. Allmänt för hela området gäller att naturligt lagrad jord med siltinnehåll är mycket flytbenägen vid vattenmättad och omrörning samt mycket tjälfarlig.

Sweco har i samband med den geotekniska undersökningen även lodat befintliga grundvattenrör från tidigare geoteknisk undersökning. Resultatet redovisas i tabell 2.

Tabell 2. Resultat grundvattenrör.

Undersökningspunkt	Datum för mätning	Djup, uppmätt grundvattenyta under mark (m)	Grundvattennivå	Markytan
22S002G	2022-01-18	2,3	+402,7	+404,9
22S005G	2022-01-18	0,4	+398,0	+398,4
22S008G	2022-01-18	1,7	+396,0	+397,7
22S010G	2022-01-18	2,0	+395,0	+397,0
22S011G	2022-01-18	3,0	+393,0	+396,0

Grundvattenytan i området kan förväntas variera med årstid och nederbördsförhållanden. Generellt bedöms grundvattennivån i området ligga ca 1,5 m under markytan. Väderförhållandena var enligt Sweco i samband med grundvattenmätningen mildt och nederbörd noterades som regn. Värt att uppmärksamma är att grundvattenytan varierar beroende på årstid och rådande väderlek.

Avseende stabilitet redovisar geotekniskt PM utifrån Swecos beräkningar att stabiliteten inom den nedre delen av området uppfyller stabilitetskraven för både nuvarande och planerad verksamhet. Även utfyllning av mark för att anlägga väg bedöms ej utgöra några problem. För att ta del av det geotekniska resultatet i sin helhet, se geotekniskt PM och MUR.

3.3 Befintlig avvattnings

En översiktlig avrinningsanalys har utförts i Scalgo Live. I analysen kan det konstateras att avvattningen sker relativt jämnt fördelat inom planområdet. Flödesriktningen är från norr till sydöstlig riktning. I analysen kan den mer definierade bäckfåran konstateras längs planens östra del. Vid genomfört fältbesök kunde endast denna bäckfåra hittas.

Enligt Scalgoanalysen kan dämningssituationer uppstå mot Karolinervägen. Men inga direkta instängda områden med större dämningdjup kan konstateras. Längs bäckfåran kan viss dämning skönjas strax norr om Karolinervägen. I figur 10 och figur 11 syns trumman genom E14 (dim 1000 mm) och trumman genom Karolinervägen (dim 600 mm) som genomleder den östra bäcken.



Figur 10. Dagvattentrumma genom E14 som obesörjer den östra bäckfåran. Dimension 1000 mm.

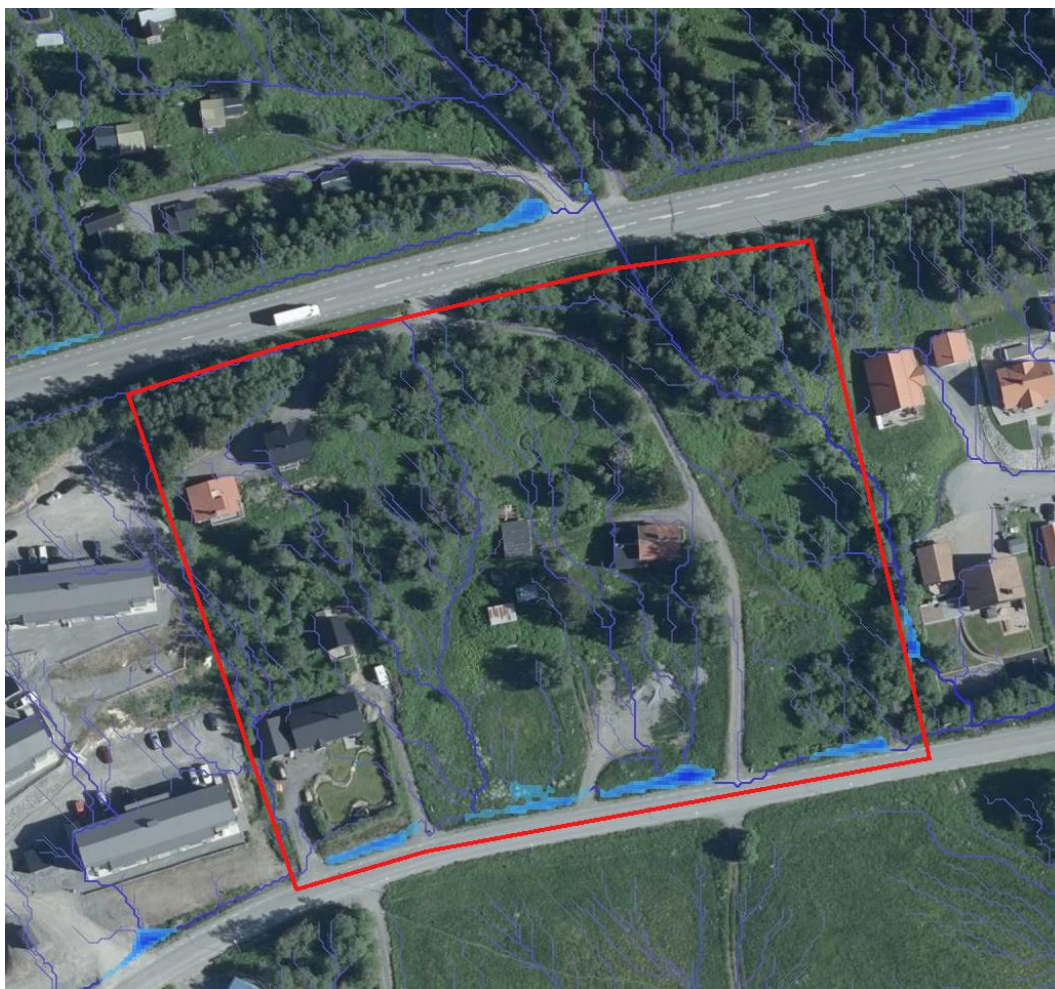


Figur 11. Dagvattentrumba genom Karolinervägen som obesörjer den östra bäckfåran. Dimension 600 mm.

Det finns inte något ledningsnät för dagvatten inom planområdet med undantag för de dagvattentrummor som antas genomleda dagvatten under infarten. Infarter till planområdet finns från E14 och från Karolinervägen till de befintliga byggnaderna samt till den transformatorstation som är belägen i områdets nordöstliga hörn.

Avrinningsområdet för planområdet är relativt begränsat eftersom avrinningen sker från norr till söder och även är begränsat av E14 uppströms. Däremot ombesörjer den östra bäcken ett stort avrinningsområde ovan den aktuella planen. Vid en översiktlig analys i Scalgo av hur stor area som ytledes avrinner till den östra bäcken bedöms att ett stort område på ca 70 hektar avrinner till denna punkt.

I figur 12 redovisas den i Scalgo Live framtagna avrinningsanalysen för planområdet. Det är viktigt att beakta att avrinningsanalysen i Scalgo inte tar hänsyn till markens infiltration eller ev. dagvattentrummor och/eller ledningssystem. Analysen bör därför betraktas som att allt vatten avrinner ytligt vilket kan liknas vid att marken är mättad som en följd av kraftig nederbörd/skyfall.



Figur 12. Planområdets befintliga avrinningsvägar i blått (Scalco live), planområdesgränsen är markerad med röd linje.

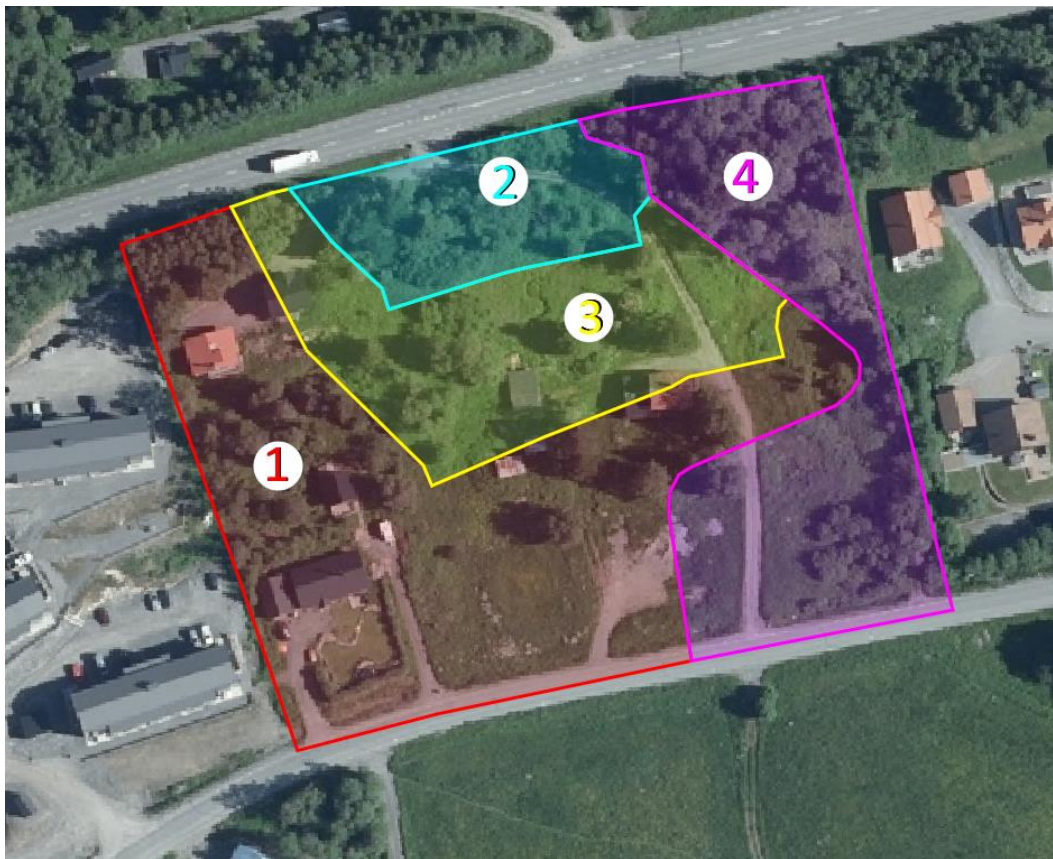
3.4 Befintliga ledningar

Det finns inget känt ledningsnät för dagvatten inom planområdet. Dagvattentrummor antas dock finnas under de infartsvägar som leder in till området idag.

4. Beräknade flöden för nuläget

4.1 Markanvändning

De nuvarande förhållandena har översiktligt studerats utifrån erhållet ortofoto och grundkarta. Planen har delats upp i fyra delområden enligt figur 13. Detta har gjorts utifrån nuvarande topografi (befintliga avrinningsvägar), planerad markanvändning och struktur samt utifrån den dagvattenhantering som bedöms lämplig för att hantera den planerade strukturen med bebyggelse och vägar mm.



Figur 13. Uppdelningen av delavrinningsområden (1-4). Ortofoto i bakgrunden.

I tabell 3 redovisas nuläget karterade markanvändningar, ytor för respektive markanvändning och avrinningskoefficienter. Avrinningskoefficienterna är hämtade från StormTac (v22.1.1) och grundar sig på Svenskt Vattens publikation P110⁵. I figur 13 kan den nuvarande markanvändningen och delområden studeras.

Tabell 3. Nuvarande markanvändning inom planområdet med avrinningskoefficienter och yta per markanvändning. Uppdelat på respektive delområde.

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Delområde 1 (ha)	Delområde 2 (ha)	Delområde 3 (ha)	Delområde 4 (ha)
Naturmark (gräsyta)	0,10	0,735	0,189	0,388	0,492
Grusytor	0,40	0,104	0,035	0,031	0,019
Asfalt (Karolinervägen)	0,80	0,033	-	-	0,023
Takytor	0,90	0,059	-	0,021	-
Totalt (ha)		0,931	0,233	0,440	0,534

4.2 Flödesberäkning

För beräkningar av förväntade flöden för nuläget har den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac Web (v22.1.1) använts. Ytorna för respektive markanvändning har i modellen bearbetats

⁵ Svenskt Vatten P110. Avledning av dag- drän och spillvatten. Svenskt Vatten AB, 2016.

tillsammans med det dimensionerande regnet. I tabell 4 redovisas dimensionerat flöde för respektive område i nuläget. Scenariot med 100-årsregn har beräknats för att påvisa flödessituationen vid ett skyfall.

Tabell 4. Beräknat dimensionerande flöde för delavrinningsområdena 1-4 för planområdet i nuläget.

Område	Flöde nuläge 20-årsregn (l/s) (exkl. klimatfaktor)	Flöde nuläge 100-årsregn (l/s) (exkl. klimatfaktor)
Delområde 1	56	95
Delområde 2	9,4	16
Delområde 3	20	34
Delområde 4	22	37

5. Framtida förhållanden

Syftet med detaljplanen är att pröva markens lämplighet för bostäder där det föreslås vara möjligt att uppföra parhus och mindre flerbostadshus.

5.1 Markanvändning

Karteringen för efterläget har utförts utifrån tillhandahållen idéskiss⁶ från 2021-11-02. Se figur 14 och tabell 5 för redovisning av den planerade markanvändningen för respektive delområde efter exploatering.



Tabell 5. Planerad markanvändning för respektive delområde (1-4) efter exploatering.

Markanvändning	Avrinningskoefficient	Delområde 1 (ha)	Delområde 2 (ha)	Delområde 3 (ha)	Delområde 4 (ha)
Naturmark (gräsyta)	0,10	0,564	0,09	0,217	0,348
Grusytor (vägar inom planen)	0,40	0,146	0,099	0,135	0,098
Asfalt (Karolinervägen)	0,80	0,070	-	-	0,043
Takytor	0,90	0,152	0,034	0,088	0,046
Totalt (ha)		0,931	0,223	0,440	0,534

5.2 Avrinningsmönster

I samband med exploateringen kommer det nuvarande avrinningsmönstret att förändras. Strukturer såsom vägar, parkeringar och byggnader samt den slutgiltiga höjdsättningen blir styrande för detta. Detaljer avseende höjdsättning och slutgiltiga val av takbrytningar med mera bestäms i kommande skeden. Målsättningen bör dock vara att sprida dagvattenflödet i så många punkter som möjligt samtidigt som det nuvarande avrinningsmönstret ska eftersträvas. Detta eftersträvas med exempelvis trumgenomföringar och den planerade höjdsättningen.

Särskild hänsyn ska tas till området mellan den föreslagna vägen inom området och den östra bäckfåran, mer om det under "Dagvattenhantering".

5.3 Flödesberäkningar

För att ge en bild över hur flödena förändras som en följd av exploateringen har beräkningar utförts på flöden och erforderliga fördröjningsvolym. Motsvarande beräkningsmetod som för nuläget har använts. För efterläge har hänsyn tagits till förväntade klimatförändringar genom att det dimensionerande flödet räknats upp med en klimatkfaktor på 1,25.

I tabell 6 anges beräknade flöden för 20- och 100-årsregn efter exploatering. Scenariot med 100-årsregn har beräknats för att påvisa flödessituationen vid ett skyfall. 20-årsregnet med klimatkfaktor är det dimensionerande regnet för de dagvattenhanterande åtgärderna.

Tabell 6. Beräknat dimensionerande flöde för planområdet efter exploatering.

Område	Flöde efterläge 20-årsregn (l/s) (inkl. klimatkfaktor)	Flöde efterläge 100-årsregn (l/s) (inkl. klimatkfaktor)
Delområde 1	110	190
Delområde 2	28	48
Delområde 3	56	95
Delområde 4	54	92

5.4 Fördröjningsvolym

I tabell 7 redovisas beräknade fördröjningsvolym för respektive delområde. Dessa volymer krävs för att nå flödesneutralitet vid ett 20-års regn inkl. klimatkfaktor för efterläget. I den första kolumnen i tabellen redovisas en våtvolum, dvs hela volymen utan hänsyn till ett eventuellt magasins porvolum. I den andra kolumnen redovisas ett ytanspråk vid ett scenario där volymen från kolumn 1 tas omhand av ett magasin med ett material med porvolymen 40 % och som har djupet 1,0 m. För att skapa säkerhetsmarginal ska den erforderliga magasinvolymen avrundas uppåt vid den framtida implementeringen.

Tabell 7. Erforderliga volymer för fördröjning av 20-årsregn inkl. klimatfaktor 1,25 inom respektive delavrinningsområde.

Delområde	Magasinsbehov (m ³)	Magasinsbehov (m ²). Antaget en porvolym på 40 % samt 1 m djupt magasin. Med och utan utökad exploatering.
1	33	82,5
2	13	32,5
3	23	57,5
4	20	50

5.5 Föroreningar

Föroreningsberäkningar har modellerats i den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac Web (v22.1.1). I modellen finns statistiskt underlag för respektive markanvändnings förväntade föroreningstransport. Resultaten ger en översiktlig bild av områdets föroreningssituation då underliggande data är schablonmässiga och karteringar har gjorts utifrån erhållna illustrationer samt vissa antaganden vad gäller höjdsättning och markanvändning.

De reningsåtgärder som har lagts in för respektive delområde är översilningsytor och den erforderliga fördröjningsvolymen. Redovisad reduceringsgrad bedöms påvisa en lägre reduceringsgrad än vad som blir fallet i praktiken. Detta med bakgrund av att exempelvis alla lägen för översilning fastläggning i de vegetationstäckta dikena med mera inte har modellerats i StormTac.

I nedanstående tabell redovisas den förväntade föroreningstransporten för nuläge, efterläge utan rening och efterläge med rening för respektive delområde samt reduceringsgrad, se tabell 8. De fetmarkerade värdena är halter som ligger över de halter som har tagits fram av riktvärdesgruppen för dagvatten⁷.

Tabell 8. Föroreningshalter (µg/l) (dagvatten+basflöde) för nuläge, efterläge utan rening och efterläge med rening samt reduceringsgrad.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
Delområde 1, nuläge	110	1300	2.8	11	23	0.27	2.4	2.0	20000	0.0083
Delområde 1, efterläge utan rening	130	1300	4.2	12	26	0.45	7.5	4.9	40000	0.028
Delområde 1, efterläge med rening	52	520	1.1	3.4	4.6	0.072	2.0	1.5	7600	0.0050
Reduceringsgrad (%)	60	61	75	71	82	84	74	69	81	82
Delområde 2, nuläge	100	1300	2.8	11	23	0.14	1.5	1.1	21000	0.0062
Delområde 2, efterläge utan rening	120	1400	4.7	13	25	0.45	9.9	6.0	47000	0.037
Delområde 2, efterläge med rening	47	520	1.1	3.4	4.2	0.072	2.2	1.5	7500	0.0056
Reduceringsgrad (%)	62	63	77	73	83	84	78	74	84	85
Delområde 3, nuläge	120	1200	2.9	10	23	0.25	2.0	1.6	23000	0.0064
Delområde 3, efterläge utan rening	130	1400	4.2	12	25	0.47	8.2	5.3	42000	0.030
Delområde 3, efterläge med rening	48	490	0.97	3.2	4.1	0.072	1.9	1.5	7000	0.0050

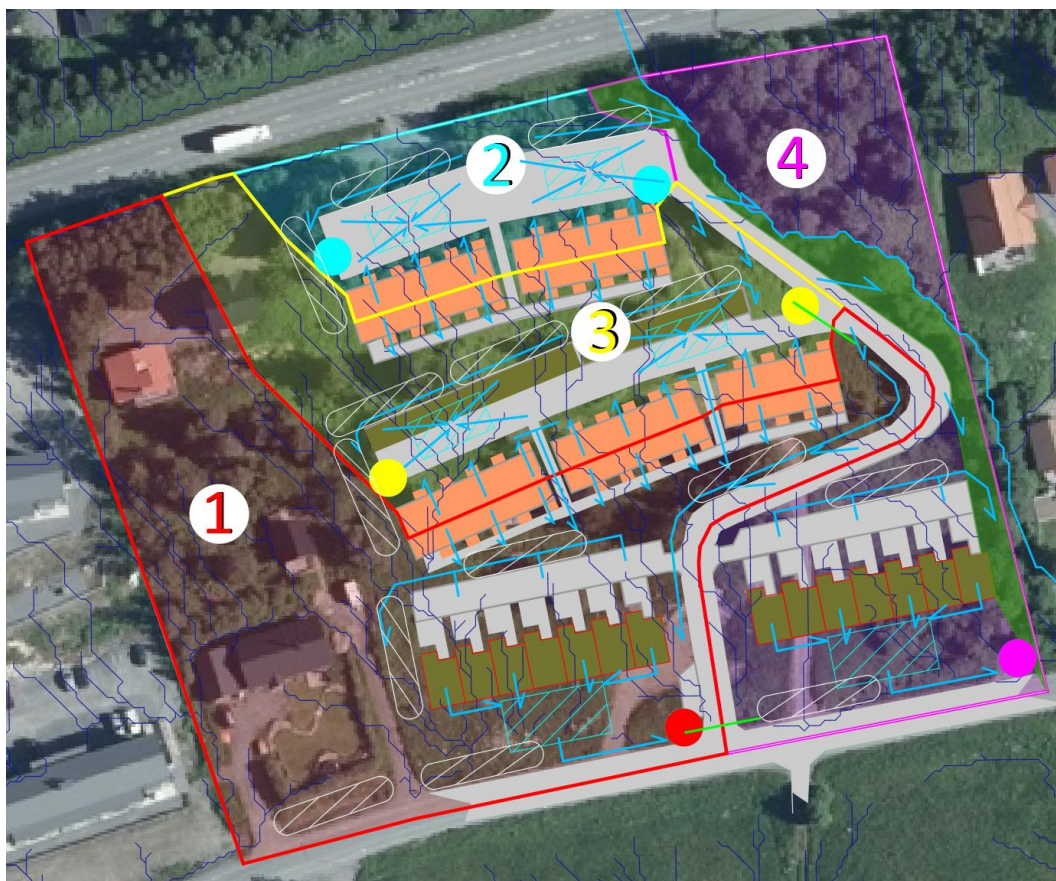
⁷ Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp. Regionplane- och trafikkontoret Stockholms läns landsting, februari 2009.

Reduceringsgrad (%)	63	64	77	73	84	85	77	72	83	83
Delområde 4, nuläge	110	1200	3.1	12	21	0.17	2.4	1.5	22000	0.0081
Delområde 4, efterläge utan rening	120	1400	4.5	13	26	0.39	8.4	5.1	44000	0.032
Delområde 4, efterläge med rening	51	560	1.1	3.7	4.8	0.072	2.2	1.5	8300	0.0053
Reduceringsgrad (%)	58	59	75	71	82	82	74	70	81	83

6. Dagvattenhantering

I nedanstående avsnitt beskrivs översiktligt de föreslagna dagvattenåtgärderna för den aktuella planen. Dessa åtgärder bedöms krävas för att hantera de ökade flödena och ökade föroreningarna som den planerade exploateringen bedöms medföra.

Slutliga val med mer detaljerade utformningar och exakta placeringar måste bestämmas i samband med framtida detaljprojektering. Detta när slutlig höjdsättning, markanvändning och ytterligare betydande detaljer tagits fram. I Figur 15 har bland annat rinnvägar för efterläget och förslag till placering av fördröjningsvolymerna illustrerats. Även den planerade strukturen, det förändrade avrinningsmönstret, släpppunkter av hanterat dagvatten (fyllda cirklar), trumgenomföringar (gröna linjer) och grön skydds bård till bäckfåran (grön hatch väster om bäckfåran) är illustrerade.



Figur 15. Illustration av delområden och delar av de föreslagna åtgärderna. I bakgrunden ligger befintligt avrinningsmönster och ortofoto.

6.1 Fördröjningsmagasin

För respektive delområde har erforderliga fördröjningsvolymen för flödesneutralitet beräknats. Dessa volymer utgår från att ett utflöde från magasinet begränsas ned till ett flöde motsvarande nulägesituationen.

Fördröjningsåtgärder för att kompensera för flödesökningen bedöms vara en av huvudåtgärderna för den aktuella planen. Förutom fördröjning uppnås även reducering av förväntade föroreningstransporter utifrån den förändrade markanvändningen.

För delområde 1 krävs en erforderlig fördröjningsvolym på 33 m³, för delområde 2 krävs 13 m³, för delområde 3 krävs 23 m³ och för delområde 4 krävs 20 m³. Samtliga av dessa volymer avser en våtvolum.

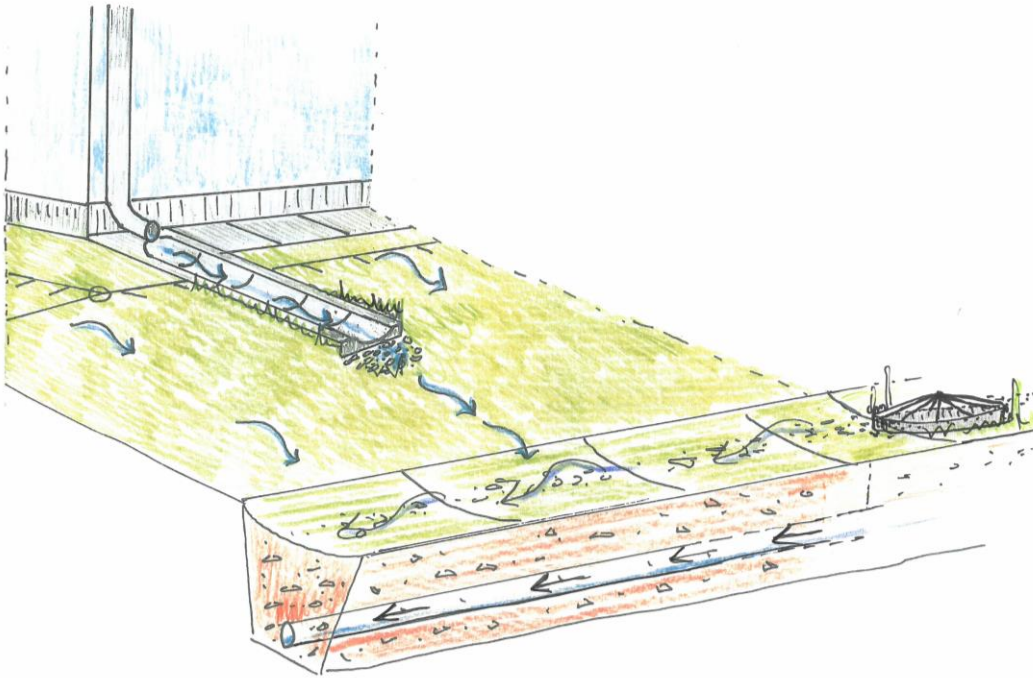
För att lösa den erforderliga fördröjningsvolymen finns flera olika tekniska lösningar. Exempelvis dammar, makadammagasin, plastkassetter eller rörmagasin mm. Valet av magasin och utformning av dessa bör göras utifrån de platsspecifika förutsättningarna med hänsyn till exempelvis tillgängliga ytor, grundvattennivåer, möjliga släppunkter samt utifrån hur stor andel av de förväntade flödena som avrinner till den tilltänkta placeringen. Det är även viktigt att beakta att olika magasinlösningar har olika porvolym och olika reduceringsgrad. Dessa aspekter ska tas i beaktning vid val av slutlig lösning.

Vid anläggande av fördröjningsmagasin ska alla uppströms liggande brunnar som avleder dagvatten till fördröjningsmagasin vara försedda med sandfång. Ett alternativ till detta kan också vara att exempelvis uppströms liggande trumögon eller kupolbrunnar ligger en bit ovan dikesbotten för att på så vis skapa ett sandfång i dikesbotten. Detta är särskilt viktigt vid anläggande av underjordiska magasin såsom makadammagasin. Vidare så ska denna typ av anläggning även vara spolbar via spolbrunnar och dränledningar samt i möjligaste mån inspektionsbar via inspektionsbrunnar. Översiktliga placeringar av fördröjningsmagasinen har föreslagits i figur 15 med cyan skraffering.

6.2 Stuprörsutkastare

Ett bra exempel på omhändertagande direkt vid källan är att förse de planerade byggnaderna med stuprörsutkastare. Detta bedöms vara en enkel och robust hantering där möjlighet för översilning och infiltration skapas.

Genom val av takbrytningar och placering av stuprörsutkastarna finns möjlighet att styra och sprida vattnet i flera punkter. För att undvika erosionsskador på mark och få bort vattnet från huset kan exempelvis betongrännor och en yta med makadam/natursten i släppunkten anläggas. I figur 16 illustreras principen med stuprörsutkastare.



Figur 16. Illustration stuprörsutkastare med betonggränna för översilning och ev. uppsamling, illustration Rickard Olofsson.

6.3 Översilning över vegetationsytor och möjliggörande av infiltration

En enkel, effektiv och robust åtgärd är översilning över vegetationsytor. Översilningsytor bidrar främst med rening genom att partiklar fastnar och föroreningar tas upp av växtligheten. Denna åtgärd skapar även förutsättningar för infiltration i mark. Det förordas att så stor andel som möjligt utgörs av vegetationsytor eftersom detta bidrar till trögare och renare avrinning generellt inom planen. Det bedöms mycket positivt att planområdet planeras med stor andel vegetationsytor samt att en stor andel naturmark bibehålls i planens södra del.

Denna åtgärd bör också betraktas som en av planområdets huvudåtgärder.

Som en del i åtgärder översilning föreslås en grön skyddsbård längs den föreslagna östra vägen som delvis går längs den östra bäckfåran. Bäckfåran är illustrerad med cyan linje i planens östra del. Denna skyddsbård skapar en yta för översilning, trög avrinning och fastläggning av föroreningar mot bäckstråket. Den gröna bården är illustrerad med en grön hatch öster om vägen som löper längs bäckfåran.

6.4 Öppna vegetationstäckta diken, trumgenomföringar och erosionsskydd

Avledning av dagvatten ska generellt ske i vegetationstäckta diken (öppna system). Öppna system skapar en robust avledning med god kapacitet där förutsättningar skapas för infiltration, trögare avrinning och fastläggning av föroreningar och sediment.

Förutom att diken i möjligaste mån ska vara vegetationstäckta så ska dessa erosionsskydd i särskilt utsatta lägen såsom branta partier, branta krökar samt vid trumögon där genomföringar krävs. Genomföringar i området kommer krävas för infartsvägar och för att genomleda dagvatten likt nuvarande avrinningsmönster (så långt som möjligt). Vid markarbeten där vegetationsskiktet skalas av exempelvis i slänter ska erosionsskydd upprättas. Detta eftersom det föreligger en förhöjd risk för erosion och materialtransport i

dessa lägen. Exempel på erosionsskydd kan exempelvis vara återföring av vegetation, stensättningar och armering i de översta marklagren med kokosnät och/eller kompletterande sådd mm.

I brantare dikespartier bör även energidämpare upprättas. Detta för att minska flödes hastigheten och ta ur energin ur vattnet. Dessa skapar även viss fördröjning och fångar sediment. Enklast anläggs dessa genom att ett lämpligt stenmaterial läggs i dikesbotten upp till en bestämd nivå. Överkant energidämparen ska ligga med god säkerhetsmarginal till omkringliggande mark. Identifierade lägen för trumgenomföringar har illustrerats med gröna linjer i figur 15.

6.5 Skyfallshantering och planerad höjdsättning

För att påvisa ett skyfallsscenario har, utöver det dimensionerande 20-årsregnet, ett 100-årsregn beräknats. Detta ska betraktas som ett extremscenario och jämfört med det dimensionerande regnet, se avsnitt "Flödesberäkningar". I händelse av skyfall kommer dagvattnet inte hinna hanteras och transporteras undan i de föreslagna anläggningarna eftersom dessa är dimensionerade för ett regn med lägre återkomsttid. Marken blir då mättad, ledningar går fulla och anläggningen svämmar över. I ett sådant scenario kommer dagvattnet i stället avrinna ytligt på mark.

Vid en sådan situation blir en planerad höjdsättning den viktigaste åtgärden. Höjdsättningen behöver anpassas övergripande men också på mer lokal nivå (exempelvis höjdsättning av vägar, diken, parkeringsytor med mera). En planerad höjdsättning ur ett skyfallsperspektiv blir viktig för att skydda byggnader och övriga anläggningar. Kring nya byggnader ska marken höjdsättas så att dagvatten avrinner bort från byggnaden. Detta för att skydda byggnaden från ytavrinnande dagvatten.

En planerad höjdsättning är också avgörande för att på ett effektivt sätt nå de föreslagna dagvattenåtgärderna. Hårdgjorda ytor som angränsar till vegetationsytor kan med fördel höjdsättas så att avrinningen sker längs den hårdgjorda ytan till intilliggande vegetationen för översilning och möjliggörande av infiltration. Denna princip gäller för alla hårdgjorda ytor och i synnerhet parkeringsytor.

Utifrån ett skyfallsperspektiv är höjdsättningen avgörande. Höjdsättningen ska tillse att instängda lågpunkter inte skapas så att okontrollerade dämningssituationer riskerar att uppstå. Den geotekniska utredningen tar också upp att det finns risker avseende stabilitet om marken blir vattenmättad. Detta ska särskilt beaktas och i möjligaste mån undvikas.

6.6 Snöupplag

Uppläggningsytor för snö ska uteslutande planeras till de grönytor som bevaras inom planen. Förslag till ytor för snöupplag är illustrerade med vit skraffering i figur 15.

Dessa grönytor kan också utgöras av de vegetationstäckta vägdikena. Vid snösmältning behöver vattnet ges möjlighet att avledas ytligt för översilning och möjliggörande av infiltration. Inom den aktuella planen bedöms ytor för snöupplag vara tillräckliga genom att planen utgörs av en relativt stor andel vegetationsytor.

Lämpliga ytor är vegetationsytor som ligger i direkt anslutning till planerade vägar, parkeringar och vändplaner. Det mest framträdande avrinningsstråk är den bäckfåra som ligger längs planens östra sida. Snöupplag ska inte förläggas i direkt anslutning eller på detta avrinningsstråk eftersom det ger en mer direkt förbindelse med recipienten. Eftersom bäckfåran ligger nära vägen i planens nordöstra hörn är det i denna del av planen att särskilt viktigt att beakta detta. I avsnitt "Översilning över vegetationsytor och möjliggörande av infiltration" beskrivs en grön skyddsbård. Dennaård skapar ett skydd mot bäckfåran

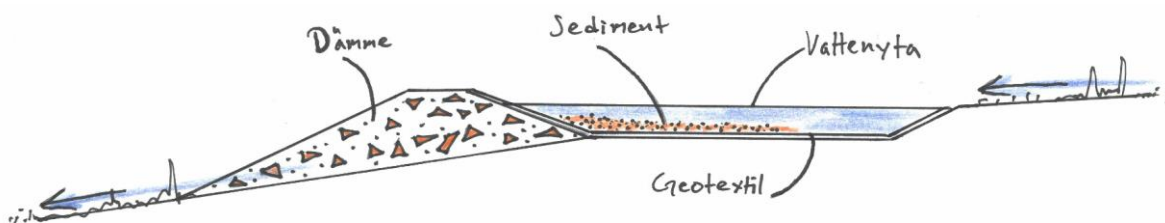
men avståndet i idéskissen är relativt kort. Vägens utformning kommer dessutom utgöras av slänter vilket gör detta avstånd än mer kritiskt.

6.7 Omhändertagande av dagvatten under byggtiden

När markarbetena påbörjas inom planområdet förhöjs risken för ökade flöden och sedimenttransport till recipienten. För att minimera denna risk kan mindre sedimenteringsfällor anläggas. Dessa ska placeras i strategiska lägen och allra helst där det redan finns naturliga lågpunkter. Det bedöms vara positivt om dessa anläggs i flera punkter än endast i en uppsamlingspunkt. Sedimenteringsfällor kan upprättas relativt enkelt genom att en fördjupning tillskapas och där en geotextil läggs längs botten och upp mot en vall som fungerar som dämme och mekaniskt filter. Även avskalade vegetationsskikt bedöms utgöra bra material för dämningssvallen. I fördjupningen tillskapas en volym och dagvattnet tillåts bromsas upp så att sedimentering blir möjlig.

En så stor sedimentfälla som möjligt eftersträvas. Framför allt avseende längd och djup. Möjligheterna begränsas emellertid av platsgivna förutsättningarna såsom markegenskaper, eventuell närhet till berg och tillgänglig yta i övrigt. Ett väsentligt utformningskriterium avser längd-/breddförhållandet. Ett högt längd-/breddförhållande medför hög hydraulisk effektivitet, det vill säga en effektiv användning av vattenytan i dammen. Detta innebär således att en långsmal damm är att föredra. Bredd-/längdförhållandet bör vara 1:3 till 1:4. Funktionskraven som bör ställas är att anläggningen ska fånga upp så stor mängd partiklar som möjligt, inkommande vattenström ska brytas, skötseln ska vara enkel och sedimentfällan ska vara enkel att tömma.

Samtliga sedimenteringsfällor bör anordnas så att eftersedimentering möjliggörs genom översilning över vegetationsytor efter sedimenteringsfällan. För illustration av en enkel sedimentationsfälla se figur 17.



Figur 17. Illustration tillfällig mindre sedimentationsfälla. En vall kan bestå av överblivna vegetationsskikt från markarbeten, illustration Rickard Olofsson.

6.8 Drift och skötsel

Ur ett längre perspektiv är det positivt om drift- och skötselanvisningar arbetas fram för de dagvattenanläggningar som slutligen implementeras i området. Detta skapar förutsättningar för god funktion över tid. Exempel på skötselinsatser kan vara rensning av trumgenomföringar, rensning av ingående delar i fördröjningsåtgärder eller tömning av sandfång mm.

7. Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen

Resultatet från föroreningsberäkningarna visar att föroreningarna ökar jämfört med nulägesituationen utan reningsåtgärder. Genom modellering uppnås en situation likt nuläget eller bättre för efterläget med rening. Reduceringsgraden varierar från ca 58 % till upp emot 85 %. För utredningen har flödesneutralitet och skydd av recipienten med anledning av gällande miljö kvalitetsnormer och Natura 2000-området för Åreälven med biflöden varit styrande. Nedan den aktuella planen ligger också grundvattenförekomsten Åreåsen Åre-Duved. Samma resonemang om ingen försämring har varit gällande för denna grundvattenförekomst.

Sammantaget bedöms att de föreslagna dagvattenåtgärderna uppnår flödesneutralitet samt en god reduktion av föroreningar under förutsättning att dessa implementeras. Planens dagvattenhantering bedöms kunna lösas relativt enkelt och med robusta åtgärder såsom översilning och öppna vegetationstäckta diken. Ett medskick till kommande planarbete är att sträva efter att bibehålla en så bred grön bård som möjligt som skydd för den östra bäckfåran.

Det är viktigt att dagvattenhanteringen utreds och arbetas in i ett så tidigt skede som möjligt för den fortsatta konkretiseringen av åtgärderna. Dagvattenhantering kan regleras på olika sätt i en detaljplan och är bland annat beroende av vilken markanvändning som är tillåten enligt planen. Nedan följer en allmän text för detta för kvartersmark och allmän platsmark.

- På kvartersmark för bostäder kan egenskapsbestämmelser läggas ut exempelvis om att dagvattenmagasin ska anordnas vilket kan vara lämpligt i delar av denna plan. Bestämmelsen kan samexistera med övriga egenskapsbestämmelser så länge de är förenliga med varandra och fyller PBL:s övriga regler såsom tydlighetskravet och att bestämmelsen med hänsyn till planens syfte behövs. Ett exempel på en sådan samexistens av egenskaper är att egenskapsbestämmelser för parkering och dagvattenmagasin kan inrymmas inom ett och samma område. Genom vidare egenskaper kan det säkerställas i planen att avrinning från parkeringsytor sker till angränsande vegetation exempelvis genom att använda plushöjder eller bestämmelse om att marken ska höjdsättas på ett visst sätt.
- Inom allmän platsmark såsom natur- eller parkmark innebär själva användningen att denna kan användas för dagvattenhantering. Även inom allmän platsmark kan egenskapsbestämmelser användas för att tydliggöra eller reglera en viss fråga exempelvis att avrinning ska ske till en viss punkt. Ska en dagvattendamm anläggas som ska vara tillgänglig för allmänheten kan den med fördel ligga inom allmän platsmark. Ska dagvattendammen eller någon annan typ av anläggning för dagvattenhantering inte vara tillgänglig för allmänheten kan den planläggas som kvartersmark under lämplig användning inom tekniska anläggningar.

8. Bilagor

1. Resultat StormTac version 22.1.1. Filnamn: Ängarna (Mörviken 1:4 mfl), 2022-02-14.