

Översiktlig dagvattenutredning för planprogram Sandnäsets Golfby, del av Fannbyn 1:46, Krokoms kommun, Jämtlands län

Principer för hur dagvattenhanteringen kan lösas inom planprogramområdet



Handling upprättad: 2023-10-26

Upprättad av: Rickard Olofsson

Sammanfattning

Rubricerad utredning beskriver översiktlig vilka principer och vilka dagvattenåtgärder som bedöms lämpliga för att uppnå en god dagvattenhantering för Sandnässets Golfby, del av Fannbyn 1:46, Krokoms kommun, Jämtlands län.

De åtgärder som föreslås är bland annat att nuvarande avrinningsmönster med identifierade delområden och släppunkter så långt som möjligt bibehålls, att trög och ren avrinning främjas och en planerad höjdsättningen ska gälla både ur ett skyfallsperspektiv och för att nå de avsedda dagvattenåtgärderna. En stor del av det aktuella området kommer att utgöras av golfbanor. I den miljön blir vattenhinder, sandhinder, vegetationsytor samt en intressant och omväxlande miljö viktiga inslag. Dessa inslag bedöms till stor del kunna samordnas med områdets dagvattenhantering.

Beräkningar för föroreningar eller flöden har inte tagits fram inom ramen för rubricerad utredning. Detta eftersom planens föreslagna struktur i detta skede är av översiktlig karaktär. Vidare kommer planprogramområdet mest troligt att omfattas av någon form av områdesindelning som vid upprättande av denna utredning inte är fastställd. Det bedöms troligt att exempelvis området där det framför allt planeras för bostäder (nordöstra delen av planprogramområdet) kommer utgöras av en detaljplan. I samband med framtagandet av en detaljplan tas också förorenings- och flödesberäkningar fram i linje med de markanvändningar och bestämmelser som blir gällande för den detaljplanen. I samband med detaljplanearbetet fastställs också vilka dagvattenåtgärder som bedöms lämpliga och vilka ytanspråk dessa kräver.

Eftersom programområdet till stor del även fortsättningsvis kommer att bestå av grönområden och planeras med en ”rymlig” struktur bedöms att en god dagvattenhantering kan tillskapas.

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
2.4 Skyddade områden	6
3. Befintliga förhållanden	8
3.1 Områdesbeskrivning och orientering	8
3.2 Befintlig avvattning	10
3.3 Befintliga ledningar	11
5. Framtida förhållanden	12
5.1 Planerad markanvändning	12
6. Förslag till dagvattenhantering	13
6.1 Bibehålla nuvarande avrinningsmönster och dess släpppunkter	14
6.2 Hantera dagvattnet nära källan	14
6.3 Trög avrinning genom översilning av naturmark	14
6.4 Möjliggöra infiltration	15
6.5 Planerad höjdsättning för det dimensionerande regnet och för skyfallsperspektivet	15
6.6 Öppen robust dagvattenhantering	16
6.7 Fördröjningsåtgärder för flödesneutralitet och rening	16
6.9 Hantering av dagvatten i samband med byggfasen	17
6.10 Drift och skötsel samt beredskap	18
7. Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen	18

1. Inledning

1.1 Bakgrund och Syfte

Fannbyn 1:46 är i ett planprogramskede. Utredningsarbeten pågår för de olika teknikområdena för att pröva förutsättningarna för att planlägga området för bostäder och att tillskapa en attraktiv boendemiljö i närheten till golfbanan i Dvårsätt. Inom området undersöks möjligheten att tillskapa utrymme för cirka 100 nya byggnadskroppar som inrymmer cirka 700 bostäder fördelat inom olika byggnadstyper. Förutom bostäder så avses lokaler för småföretagare kunna anläggas såsom för handel, industri och hantverk. Bebyggelsen avses vara av varierad karaktär och storlek. Från flerbostadshus upp till 6 våningar innehållande flera lägenheter till enskilda villatomter. Delar av bebyggelsen inom området kan också utformas som egna kvarter med gemensamma funktioner. Programmet ger också uttryck för visionen om att anlägga nya golfhål på norra sidan av E14.

Som en del av i detta arbete behöver en beskrivning framarbetas för hur dagvattenhanteringen kan lösas och hur riktlinjer och dagvattenkrav uppfylls. Vidare ska dagvattenutredningen fungera som ett planeringsunderlag för det fortsatta planarbetet för området.

Mot bakgrund av detta har Arcstan AB, på uppdrag av Sandnäset Golf Drift AB, tagit fram rubricerad utredning. Analysen är av översiktlig karaktär eftersom området är i ett planprogramskede. Fokus på utredningen har varit att beskriva nuvarande avrinningsmönster och ta fram lämpliga principer för dagvattenhanteringen. Förslag till dagvattenåtgärder har valts och anpassats utifrån de givna platsspecifika förutsättningarna, identifierade delområden samt planerad struktur och markanvändning på exploateringen.

Beräkningar för föroreningar eller flöden har inte tagits fram inom ramen för rubricerad utredning. Detta eftersom planens föreslagna struktur i detta skede är av översiktlig karaktär. Vidare kommer planprogramområdet mest troligt att omfattas av någon form av områdesindelning som vid upprättande av denna utredning inte är fastställd. Det bedöms troligt att exempelvis området där det framför allt planeras för bostäder (nordöstra delen av planprogramområdet) kommer utgöras av en detaljplan. I samband med framtagandet av en detaljplan tas också förorenings- och flödesberäkningar fram i linje med de markanvändningar och bestämmelser som blir gällande för den detaljplanen. I samband med detaljplanearbetet fastställs också vilka dagvattenåtgärder som bedöms lämpliga och vilka ytanspråk dessa kräver. Även om planprogramområdet kommer att omfattas av kommande detaljplanearbete för delar av området bör utgångspunkten för dagvattenhanteringen vara en systemlösning som beaktar hela planprogramområdet.

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:

- Samråd om avgränsning av miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan för detaljplan för Fannbyn 1:46 i Krokoms kommun. Länsstyrelsen Jämtlands län, Samhällsenheten 2022-01-13. Diarienummer 402-9965-21.
- Konceptskiss Fannbyn 1:46. Dvärsätt, Sandnäset. Krokoms kommun. Revidering 2023-03-03.
- Planprogram för bostäder m.m Del av Fannbyn 1:46. Golfbanan i Dvärsätt. Krokoms kommun, Jämtlands län. Beskrivning planprogram för internt samråd, 2023-06-30.
- Naturvärdes- och fågelinventering. Del av fastighet Krokoms Fannbyn 1:46. Krokoms kommun Jämtlands län. Sommaren 2022. Sweco 2022-03-01.
- Vattenplan för Storsjön. Jämtlands län 2016. dnr 408-8870-2015.
- Dagvattenstrategi Krokoms kommun, 2017-12-19.
- Vatteninformationssystem Sverige (VISS), webbaserat verktyg (viss.lansstyrelsen.se).
- Scalgo live.
- 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.

2.3 Riktlinjer, dagvatten

Kommunen har framarbetat en dagvattenstrategi¹. Nedan punktats huvuddragen översiktligt upp från dagvattenstrategin.

- 10-minutersregn är dimensionerande om inte omständigheterna är sådana att en längre varaktighet ger högre toppflöden. Dagvattenåtgärder ska som lägst dimensioneras för ett 20-årsregn. Klimatfaktor 1,25 ska användas vid dimensionering av nya dagvattensystem.
- Permeabla material ska väljas framför hårdgjorda för att skapa förutsättningar för infiltration.
- Föroreningar ska minimeras och materialval ska tillämpas för att minimera urlakning av skadliga ämnen.
- Öppna dagvattenlösningar ska prioriteras framför slutna och "end of pipe" -lösningar. Undantag gäller för svårt förorenat dagvatten som kräver särskilda reningsprocesser.
- Vid all nybyggnation där geotekniken tillåter ska LOD-system användas inom tomtmark.
- Dag- och dränvatten ska aldrig kopplas till spill.

¹ Dagvattenstrategi Krokoms kommun, 2017-11-30.

- Planerad höjdsättning utifrån ett skyfallsperspektiv. 100-årsregnet ska vara dimensionerande för att avgöra platsens lämplighet.
- Varje plans unika platsgivna förutsättningar såsom exempelvis geoteknik, geohydrologi och eventuella markföroreningar samt status på recipient ska vara vägledande.
- Ytor för snöhantering ska planeras in utifrån ett dagvattenperspektiv.
- Tillfälliga dagvattenåtgärder vid byggskedet ska upprättas.
- Oljeavskiljande åtgärder ska upprättas för dagvatten som innehåller mer än obetydliga mängder petroleumprodukter, slam eller fast partiklar enligt SS-EN 858.
- Dokumentet Vattenplan för Storsjön, Jämtlands län 2016 gäller som utgångspunkt för dagvattenhanteringen.

2.4 Skyddade områden

Områdets recipient har fastställts till Storsjön. Storsjön är en vattenförekomst och omfattas därför av miljökvalitetsnormer.

Sveriges länsstyrelser statusklassificerar Sveriges sjöar och vattendrag med avseende på ekologisk och kemisk status. Dessa normer anger vilken status vattenförekomsten ska 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 VISS² (VatteninformationsSystem Sverige) 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. Förvaltningen av VISS ligger idag hos Länsstyrelsen i Jönköping. Storsjön är uppförd i VISS som en vattenförekomst med identifikation SE702172-143255.

Förutom ekologisk status och kemisk ytvattenstatus gällande miljökvalitetsnormer så är Storsjön en dricksvattentäkt. Nedanstående text är hämtad från Vattenplan för Storsjön³

Kommunerna och Länsstyrelsen ska genomföra bedömningar av dricksvattenkvalitet och andra ekologiska aspekter. Miljökvalitetsnormer enligt vattendirektivet medför högre krav på vattenkvalitet än vad som ofta gäller för dricksvattenkvalitet för enskild förbrukning.

Vattendirektivet har två huvudfokus

- *att värna ett naturligt växt- och djurliv i våra vatten, samt*
- *säkerställa tillgången till rent vatten för dricksvattenproduktion.*

² viss.lansstyrelsen.se

³ Vattenplan för Storsjön, Jämtlands län 2016.

Miljökvalitetsnormer är ett juridiskt styrmedel som används för att ange den kvalitet som ett vatten ska ha utifrån dessa två huvudfokus. Normerna tar sikte på tillståndet i miljön och vad den tål och ska därför avspegla den lägsta godtagbara miljökvaliteten eller önskat miljötilstånd för att skydda eller avhjälpa skador på växt- och djurlivet eller människors hälsa. Det akvatiska ekosystemet är ofta känsligare för störningar än vad människan är och därför ställer miljökvalitetsnormerna i många fall högre krav på vattnets kvalitet än vad som ställs utifrån ett dricksvattenperspektiv.

I tabell 1 har en sammanställning gjorts för statusklassningen av Storsjön utifrån VISS. Sammanställningen redovisar beslutad klassning 2021-12-20 (förvaltningscykel 3 2017-2021) och för risk, arbetsmaterial 2021-06-01 (förvaltningscykel 3 2017-2021).

Tabell 1. Sammanställning av nuvarande statusklassning för Storsjön, senast beslutade miljökvalitetsnorm att uppnå samt bedömd risk att MKN inte uppfylls.

Storsjön	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
Senast beslutade miljökvalitetsnorm att uppnå	God ekologisk status 2039	God kemisk ytvattenstatus med undantag (mindre strängt krav) för kvick-silver och bromerad difenyleter. God kemisk ytvattenstatus med undantag (senare målår 2027) för PFOS. God kemisk ytvattenstatus med undantag (tidsfrist till 2027) för antracen, benso(a)pyrene, fluoranten, bly och blyföreningar, trubutyltenn föreningar och benso(g, h, i)perylen.	

Riskbedömningen baseras på en analys per miljöproblem av betydande påverkandekällor och dess förväntade utveckling samt klassificering av status av relevanta kvalitetsfaktorer, dess tillförlitlighet och säkerhet.

Gällande den kemiska statusklassningen finns undantag för kvicksilver, kvicksilverföreningar samt bromerad difenyleter då gränsvärdet för dessa ämnen överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster. Men statusklassningen grundar sig också på att det finns mätvärden för detta i den aktuella vattenförekomsten. Riskbedömningen baseras på att det finns en risk att god status inte uppnås till 2027. Även för PFOS finns en risk att god status inte uppnås till 2027.

Kända påverkandekällor för Storsjön är punktkällor såsom reningsverk, industri, transport och infrastruktur, gammal industrimark och atmosfärisk deposition.

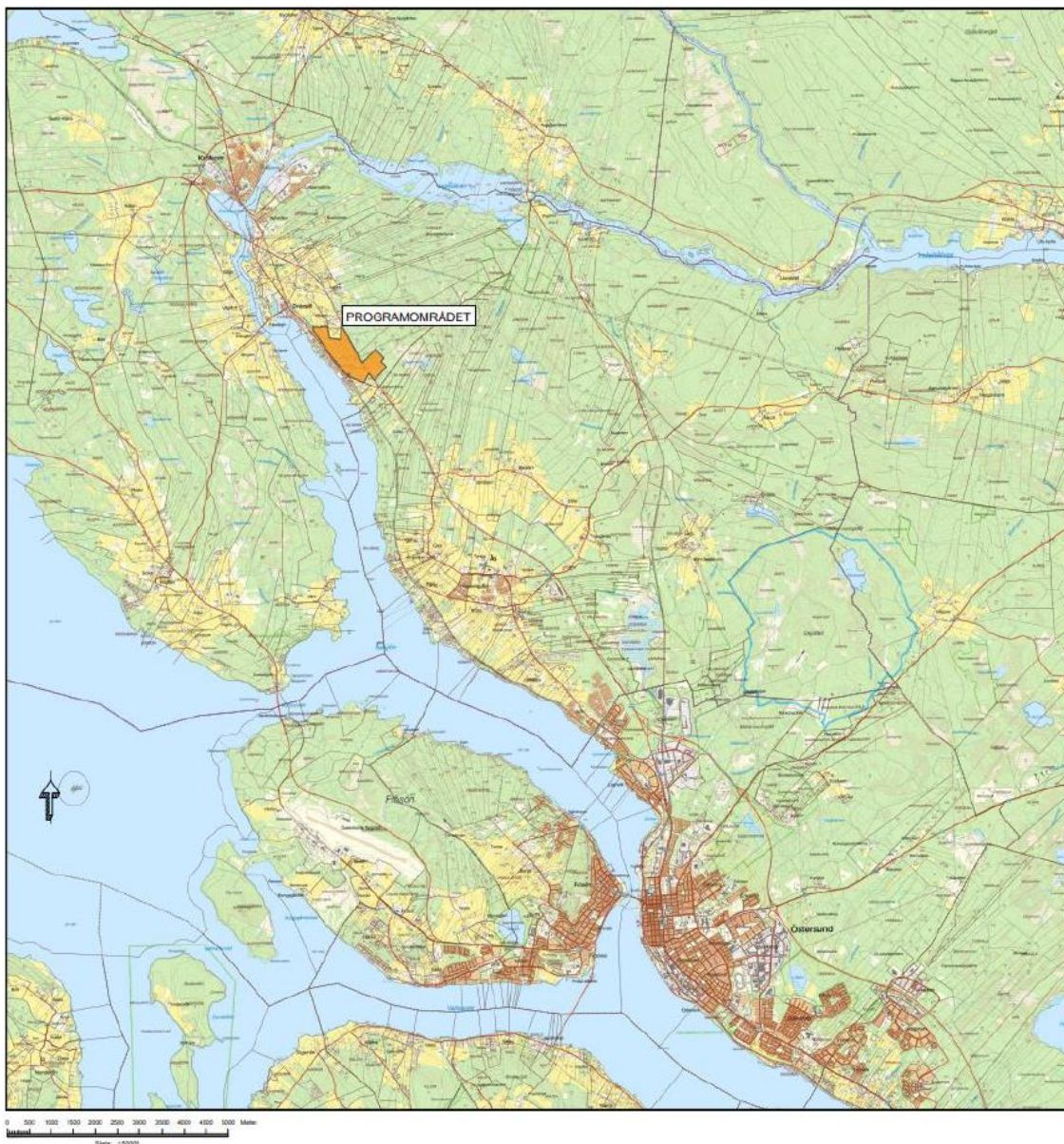
Påverkan från diffusa källor från urban markanvändning är inte klassad i VISS men närheten till Östersunds stad medför en risk för påverkan av föroreningar i bland annat dagvatten. Detta är också känt utifrån

nuvarande kunskapsläge gällande föroreningar i dagvatten. Rening av dagvatten blir också särskilt viktigt med tanke på att Storsjön är en dricksvattentäkt.

3. Befintliga förhållanden

3.1 Områdesbeskrivning och orientering

Planprogrammet omfattar området enligt orange skraffering nedan. Området utgör cirka 85 hektar och innefattar del av Fannbyn 1:46 som potentiellt utvecklingsområde. För orientering se figur 1.



Figur 1. Orientering med det aktuella området markerat med orange.

På andra sidan Dvärsättsvägen (från programområdets håll) finns villakvarter, två småbåtshamnar och förskola. Områdena på den sidan av Dvärsättsvägen angränsar mot Åssjön som utgör en del av Storsjön. Väg E14 angränsar mot programområdet i öster och avståndet till Krokomban är cirka 3 kilometer och till Östersund är det cirka 15 kilometer. Mittbanan löper strax sydväst om programområdet.

Den pågående markanvändningen inom området som sådan är för golfändamål. Inom området vars intention enligt planprogrammet är avsedd för bebyggelse är utanför golfverksamheten och användningen där är av karaktären skogsbruk. Där planprogrammet påvisar möjliga nya golfhål (på östra sidan E14) utgörs idag av skog, se ortofoto i figur 2 nedan.



Figur 2. Orientering med planområdet illustrerad med röd linje. Ortofoto i bakgrunden.

För att få en bild av hur området ser ut i dagsläget har ett par bilder tagits med från genomförd naturvärdes- och fågelinventering, se figur 3 och 4.



Figur 3. Bild från naturvärdes- och fågelinventering (försättsblad).



Figur 4. Bild från naturvärdes- och fågelinventering. Befintlig damm i områdets sydvästra del.

3.2 Befintlig avvattning

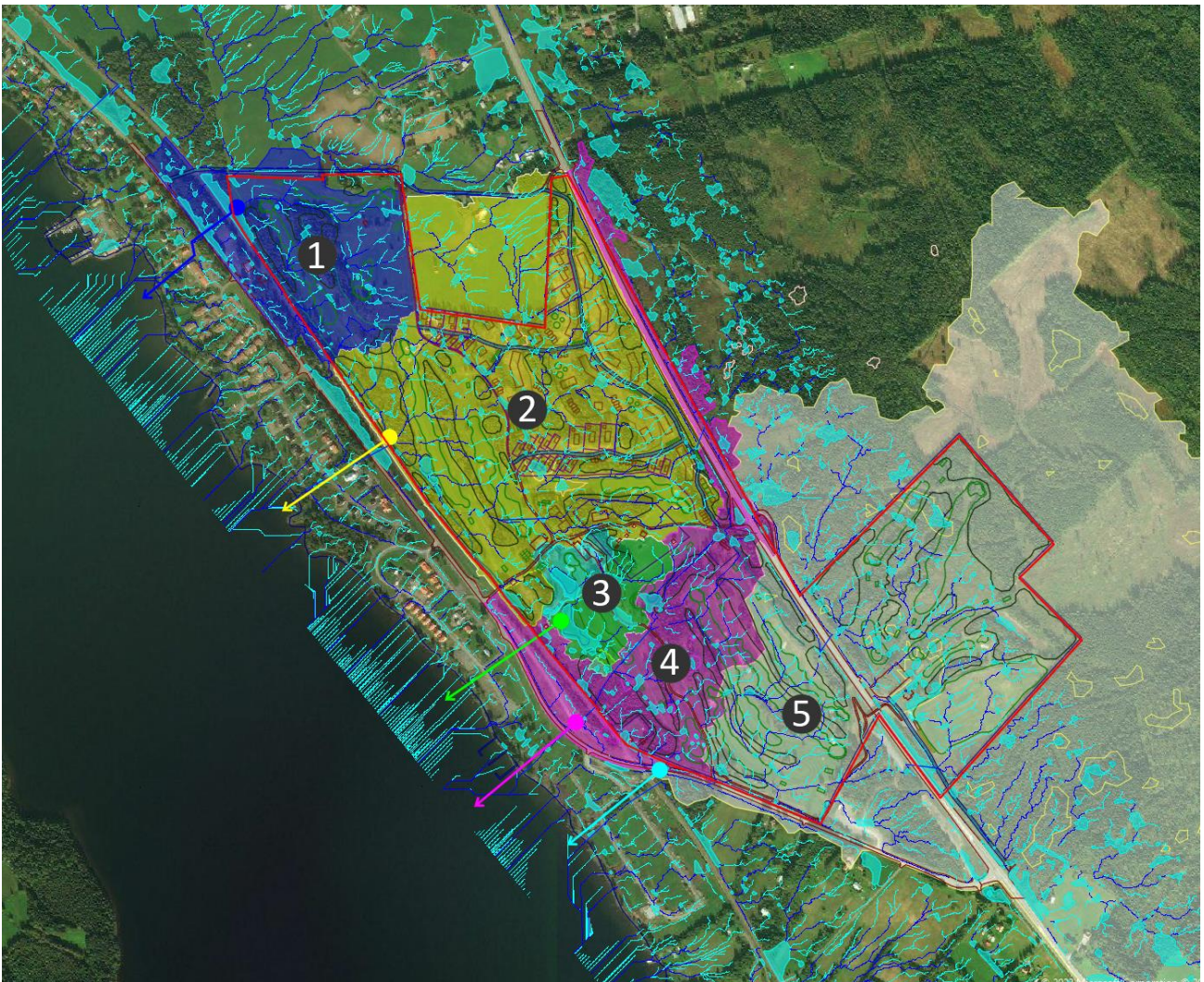
En översiktlig avrinningsanalys har utförts i Scalgo Live för att få en bild av områdets nuvarande avrinningsmönster. Området avvattnas i huvudsak väster ut i riktning mot Storsjön (den del som omnämns Åssjön). Avrinningsmönstret upplevs i sin helhet relativt jämnt fördelat över området med ett stort antal rinnvägar. Detta eftersom området till stor del utgörs av naturområden. Rinnmönstret påverkas dock av strukturer såsom nuvarande golfverksamhet och vägar mm. De strukturer som till största delen påverkar nuvarande avrinningsmönster är E14 i öster och järnvägen i väster.

I avrinningsanalysen har fem delområden med tillhörande släppunkter identifierats. Två av dessa delområden är relativt stora (delområde 2 och 5).

I avrinningsanalysen identifieras också lågpunkter och dämningsområden. Inom det aktuella området kan ett antal dämningsområden identifieras. Dessa härrör dock framför allt till golfverksamheten genom de anlagda vatten- och sandhindren.

Det 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 yttligt vilket kan liknas vid att marken är mättad som en följd av kraftig nederbörd/skyfall.

I nedanstående figur redovisas avrinningsanalysen med planområdesgränsen (röd linje), avrinningsmönster (cyan och blå linjer), identifierade lågpunkter/dämningsområden (cyan skrafferingar), delområden (1-5) och bedömda släpppunkter för respektive delområde, se figur 5.



Figur 5. Områdets avrinningsmönster med planområdesgräns, identifierade lågpunkter/dämningsområden, delområden och bedömda släpppunkter för respektive delområde, se figur 5. identifierade delavrinningsområden, och planområdesgräns markerad med röd linje (tolkad planområdesgräns). Lågpunkter (dämningsområden) markerade med gul ring. Ortofoto i bakgrunden.

3.3 Befintliga ledningar

Utifrån erhållit underlag finns inget känt ledningsnät för dagvatten inom planområdet. Det bedöms dock att annan markförlagd infrastruktur såsom el, opto, fiber och VA kan finnas i området vilket gör att

identifiering av befintlig markförlagd infrastruktur blir viktig och ska utföras i god tid innan markarbeten påbörjas inom den aktuella detaljplanen.

5. Framtida förhållanden

I nedanstående avsnitt har valda delar från planprogrammet avseende den planerade markanvändningen beskrivits. Markanvändningen blir tydligt kopplad till hur dagvattnet sedan kommer att uppträda och vilka dagvattenåtgärder som kan bedömas krävas och vara lämpliga i det aktuella området.

5.1 Planerad markanvändning

Inom området planeras det för bostäder och en attraktiv boendemiljö i närheten till golfbanan. Inom området finns möjligheter för att inrymma ca 100 nya byggnadskroppar med 700 bostäder fördelat inom olika byggnadstyper. Förutom bostäder planeras det för lokaler för småföretagare såsom handel, industri och hantverk. Bebyggelsen avses vara av varierad karaktär och storlek, från flerbostadshus upp till 6 våningar innehållande flera lägenheter till enskilda villatomter. Delar av bebyggelsen inom området kan också utformas som egna kvarter med gemensamma funktioner. I planprogrammet finns också visioner om att anlägga nya golfhål på norra sidan av E14.

Visionen är att bebyggelsen ska ha en naturnära karaktär där lokala grönområden ska finnas inom kvarteren som i sin tur ramar in av golfbanan och skogen på östra sidan E14. Vidare är avsikten att bebyggelsen ska anpassas utifrån topografin och natur. Från enskilda bostadsfastigheter med egen gräsmatta till gemensamma grönytor som är till nytta för flera boende i området. Lekplatser avses planeras framför allt i närheten till flerbostadshusen där friytor för lek ska vara avskilt från körvägar och parkeringsytor.

Andelen rekreationsytor och ett aktivt boende avses utgöra en stor andel av området genom ytor för tennis, padel, boule, utegym, skatepark, parkour och hundrastgård. Bevarande av befintligt skidspår och förstås golfverksamheten. Närheten till golfbanan har anpassats i programmet genom att inga bilvägar eller bostadsbebyggelse avses placeras inom banan.

Utgångspunkten för planprogrammet är att byggnader ska placeras minst 30 meter från E14 där befintliga träd och växtlighet kan bibehållas som visst buller- och insynsskydd.

Området för bostäder planeras att placeras framför allt i programområdets centrala och norra del. Området i övrigt kommer till stora delar utgöras av golfbanorna och tillhörande klubbstugor.

Det kan konstateras att den förslagna strukturen för programområdet till stor del kommer att utgöras av grönområden. Både inom området för bostäder och inom områdena för golfverksamheten. Detta är mycket positivt ur ett dagvattenperspektiv. För illustration planprogrammets struktur och planerade markanvändning, se figur 6.



Figur 6. Illustration av planprogrammets struktur och planerade markanvändning. Fannbyn 1:46, Dvårsätt Sandnässet. Kulan Arkitekt 2023-03-01.

6. Förslag till dagvattenhantering

I nedanstående avsnitt redovisas de dagvattenåtgärder som bedöms lämpliga för programområdet. Åtgärderna är principiellt beskrivna och föreslås att tas med och implementeras i det fortsatta planarbetet. Slutliga val med detaljerade utformningar och exakta placeringar bestämmas i samband med kommande detaljplanearbeten. De åtgärder som föreslås är bland annat att nuvarande avrinningsmönster med identifierade delområden och släppunkter så långt som möjligt bibehålls, trög och ren avrinning ska främjas och en planerad höjdsättningen ska gälla både ur ett skyfallsperspektiv och för att nå de avsedda dagvattenåtgärderna.

De huvudsakliga dagvattenprinciperna för det aktuella programområdet bedöms vara:

- I möjligaste mån bibehålla nuvarande avrinningsmönster, delområden och dess släppunkter.
- Hantera dagvattnet nära källan.
- Trög avrinning genom översilning av naturmark.
- Generellt möjliggöra för infiltration.
- Planerad höjdsättning både för det dimensionerande regnet och för skyfallsperspektivet.

- I första hand öppen robust dagvattenhantering framför ledningar i mark.
- Fördröjningsåtgärder för flödesneutralitet och rening.
- Multifunktionella dagvattenåtgärder.
- Hantering av dagvatten i samband med byggfasen (byggdagvatten).
- Drift och skötsel samt beredskap

6.1 Bibehålla nuvarande avrinningsmönster och dess släpppunkter

Det avrinningsmönster som redovisas i figur 5 ska i möjligaste mån bibehållas även i efterläget. Genom att avrinningsmönstret bibehålls kan också de identifierade delområdena med tillhörande släpppunkter behållas. Detta gör att programområdet kan studeras mer precist med avseende på erforderliga fördröjningsvolymers reningsåtgärder. Detta genom att programområdet blir mer finfördelat i analysen och nuläget och efterläget kan jämföras.

Det bedöms också fördelaktigt att inte förändra ett avrinningsmönster genom att exempelvis samla upp och flytta flöden för att sedan koncentrera dessa till nya lägen. Detta kan exempelvis inträffa när vägar anläggs som skär av avrinningsmönstret. För att bibehålla avrinningsmönstret ska vattendelare inte punkteras samtidigt som genomföringar anläggs där befintliga rinnvägar möter planerade strukturer såsom vägar med tillhörande vägdiken.

6.2 Hantera dagvattnet nära källan

Dagvattnet ska i möjligaste mån hanteras nära källan och så högt upp i respektive delavrinningsområde som möjligt. Detta skapar förutsättningar för en god dagvattenhantering genom att dagvattnet kontinuerligt renas och fördröjas. Om hantering inte sker nära källan ökar risken för översvämningar och skador på mark, fastigheter och infrastruktur. Se figur 7 för illustration av uppdelning av öppna dagvattenlösningar.

Lokalt omhändertagande



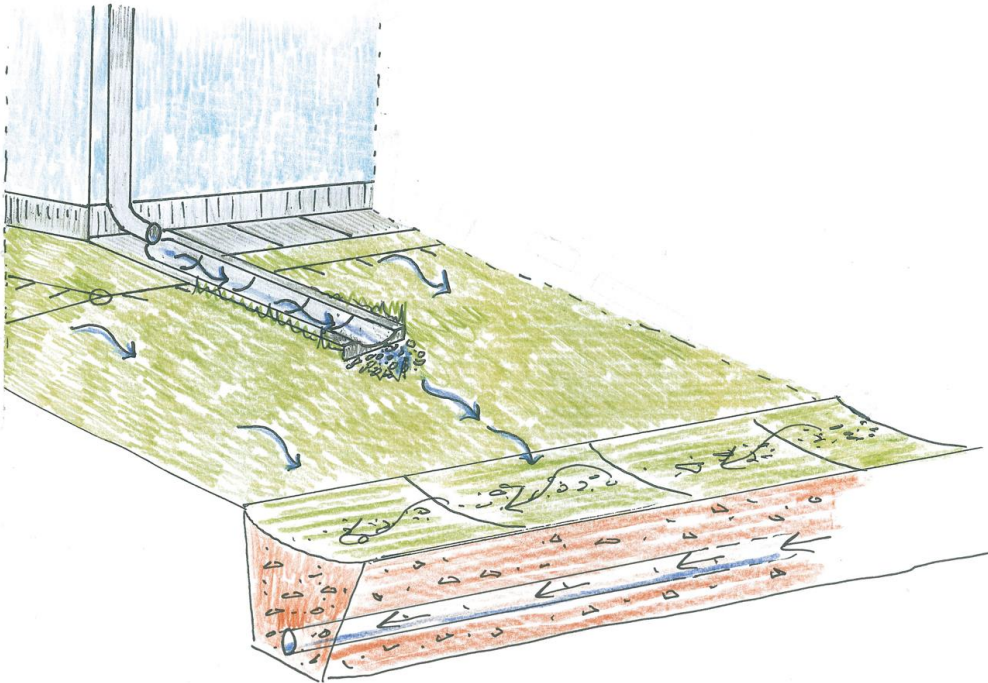
Figur 7. Illustration av kategorier för öppna dagvattenlösningar.

6.3 Trög avrinning genom översilning av naturmark

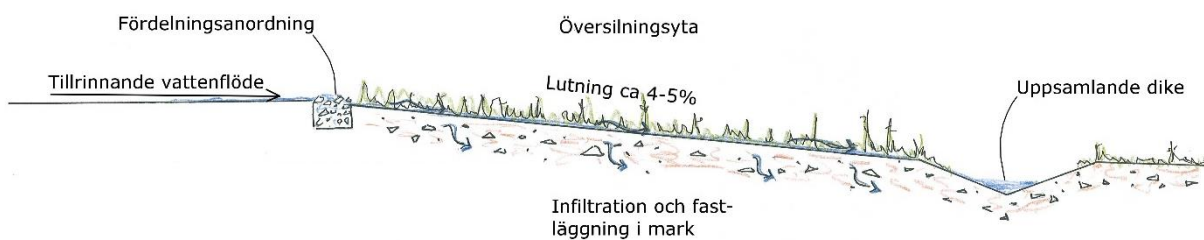
I den fortsatta planeringen av programområdet bör aktiva materialval utföras. En generell ambition om att fortsatt uppmuntra gröna områden inom planen som helhet ska ses som positivt.

Översilning bedöms vara en effektiv, relativt enkel och robust lösning. Exempelvis så kan vägar, parkeringsytor och takytor mm som ligger i anknytning till vegetationsytor höjdsättas så att dagvattnet översilar den intilliggande vegetationen. Genom denna princip kan översilning för rening, trög avrinning och möjliggörande av infiltration tillskapas i flera lägen inom planen.

Ett exempel på en relativt enkel åtgärd där hantering nära källan uppnås är stuprörsutkastare. Dessa kan placeras i flera lägen runt byggnader för att kontrollerat sprida ut dagvattnet i flera strategiska lägen. För att undvika erosionsskador på mark och få bort vattnet från byggnadens dränering ska betongrännor eller dyl. anläggas närmast byggnaden. Se figur 8 för illustration av stuprörsutkastare och figur 9 för illustration av översilningsyta.



Figur 8. Illustration av stuprörsutkastare.



Figur 9. Illustration av översilningsyta.

6.4 Möjliggöra infiltration

Även om den underliggande jordprofilen har en begränsad genomsläpplighet bedöms det fördelaktigt att generellt möjliggöra för infiltration. Att låta dagvattnet nyttja de översta växtlagren bedöms fördelaktigt ur flera aspekter. Genom att generellt arbeta för att möjliggöra för infiltration skapas ökade förutsättningar för ren och trög avrinning.

6.5 Planerad höjdsättning för det dimensionerande regnet och för skyfallsperspektivet

Generellt ska en planerad höjdsättning utföras inom planområdet. Dels för det dimensionerade regnet för de dagvattenhanterande åtgärderna (för det dimensionerade regnet), dels ur ett skyfallsperspektiv. Vid det dimensionerade regnet ska den planerade höjdsättningen planeras för att på ett effektivt och avsett sätt styra dagvattnet till de föreslagna dagvattenåtgärderna. Höjdsättningen bör utgå från hur den befintliga

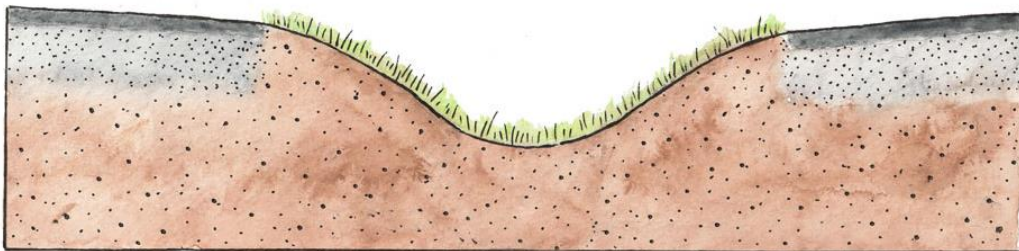
topografin ser ut och målsättningen bör vara att göra så få ingrepp som möjligt samt i möjligaste mån få en massbalans. Höjdsättningen ska även generellt planeras för att i möjligaste mån möjliggöra för översilning över intilliggande vegetationsytor.

Allmänt kan sägas att det dimensionerande regnet utgår från mer normala regnhändelser och skyfallet utgår från en mer extrem situation. Detta eftersom regn över det dimensionerande regnet kommer att resultera i att dagvattnet uteslutande avrinner på markytan. Markprofilen blir mer mättad och anlagda dagvattensystem kommer att gå fulla. I händelse av skyfall är dagvattenåtgärden planerad höjdsättning av mark och byggnader avgörande. Höjdsättningen ska anpassas så att dagvattnet rinner från byggnader och inga instängda områden får tillskapas där större dämningdjup riskerar att skapas. Vattnet ska obehindrat kunna ta sig via säkra rinnvägar mot recipienten. Det bör förutsättas att även omkringliggande områden har samma principer för detta.

6.6 Öppen robust dagvattenhantering

Öppna vegetationstäckta diken förespråkas i de lägen där diken kommer att tillskapas. Detta går i linje med kommunens ambitioner om en robust dagvattenhantering där öppna system förordas. Se figur 10 för illustration av vegetationsbeklätt öppet dike.

Samtliga rinnvägar ska i möjligaste mån vara vegetationstäckta eller erosionskyddade. Erosionskydd är särskilt viktigt i brantare partier eller särskilt utsatta lägen/slänter. Vegetationsavtäckta slänter i utsatta lägen kan armeras med exempelvis kokosnät eller kompletterande sådd alternativt genom återförande av sparade vegetationsskikt.



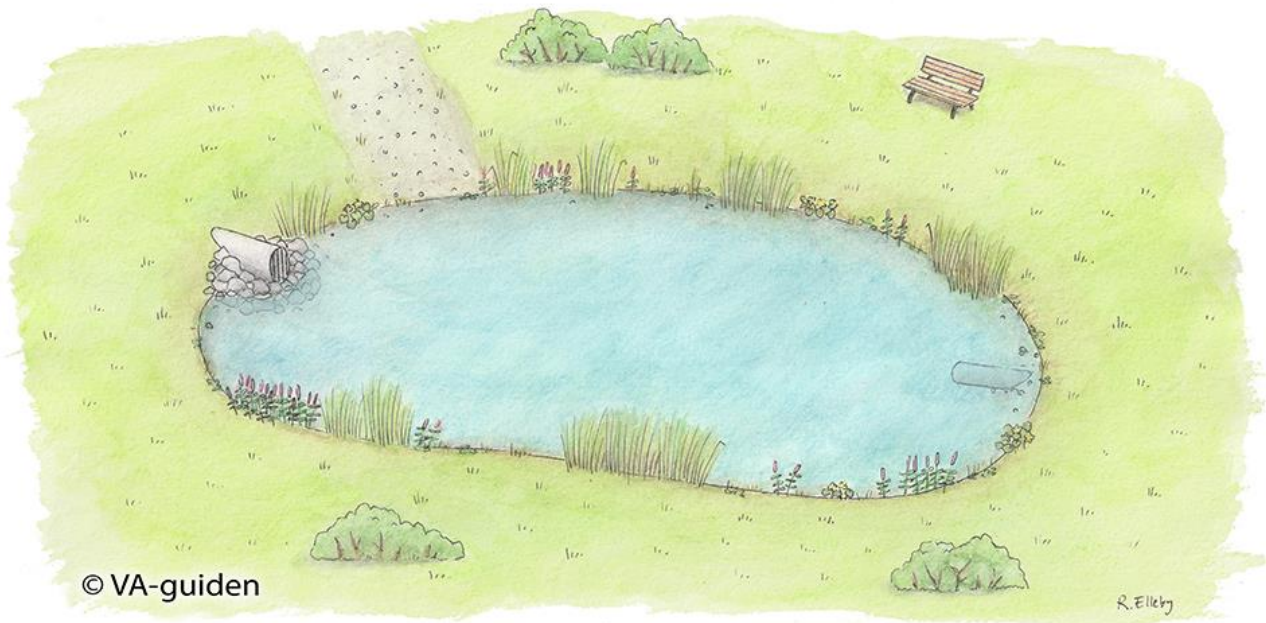
Figur 10. Illustration av öppet vegetationsbeklätt dike.

6.7 Fördröjningsåtgärder för flödesneutralitet och rening

Fördröjningsåtgärder ska tillskapas inom planen för att kompensera för den förväntade ökningen av flöden genom den förändrade markanvändningen och ansatt klimatfaktor. Genom upprättande av fördröjningsåtgärder kan flödesneutralitet uppnås mellan nuläget (nuvarande markanvändning) och efterläget (planerad framtida exploatering). Förutom fördröjning uppnås även en reducering av förväntade föroreningar i fördröjningsåtgärder.

De erforderliga volymerna för flödesneutralitet för respektive delområde kan beräknats genom att ett begränsat utflöde motsvarande beräknat dimensionerande flöde för nuläget ansätts. Detta kan anordnas med en strypt utflöde motsvarande det förväntade flödet för nuläget.

Oavsett slutligt teknikval av fördröjningsåtgärd är skötselaspekten viktigt att beakta. Detta kan exempelvis innebära sandfångsförsedda inloppsbrunnar, anordnande av inspektionsrör samt tillskapande av spol-/inspektionsmöjlighet. För illustration av dagvattendamm för rening och fördröjning se figur 11.



Figur 11. Illustration av dagvattendamm.

6.8 Multifunktionella dagvattenåtgärder

En stor del av det aktuella området kommer att utgöras av golfbanor. I den miljön blir vattenhinder, sandhinder, vegetationsytor samt en intressant och omväxlande miljö viktiga inslag. Dessa inslag bedöms till stor del kunna samordnas med områdets dagvattenhantering. Med detta avses att möjligheten till att nyttja multifunktionella dagvattenåtgärder torde vara goda. Detta genom att golfbanornas uppbyggnad och programområdets dagvattenhantering samordnas.

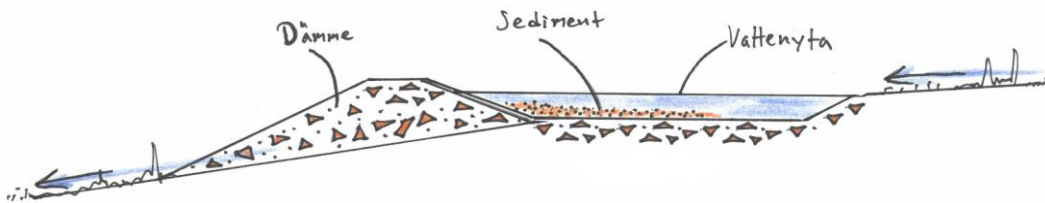
6.9 Hantering av dagvatten i samband med byggfasen

För att minimera risken för sedimenttransport och minimera riskerna för plötsligare flöden vid kommande markarbeten föreslås att dagvattenåtgärder för byggskedet upprättas. I samband med markarbetena ökar risken avsevärt för sedimentationstransport till recipienten.

Tillfälliga lokala sedimenteringsfällor föreslås därför att anordnas inom planområdet.

Sedimenteringsfällorna anläggs i strategiska lågpunkter och kombineras med fördel med efterföljande översilning över naturmark. Lägena kan också samordnas med de föreslagna lägena för fördröjningsåtgärderna och sedan övergå till permanenta åtgärder för fördröjning.

Uppehållstiden, djup och möjligheten att sakta ned vattenhastigheten är avgörande för sedimenteringens funktion. Åtgärder för byggskedet ska finnas på plats innan övriga markarbeten påbörjas. Lägen ska väljas med omsorg för att uppnå avsedd funktion utifrån topografi (lågpunkter) och rinnvägar. I figur 12 illustreras principen för tillfällig sedimentfälla.



Figur 12. Illustration tillfällig mindre sedimentationsfälla. En vall kan exempelvis bestå av överblivna vegetationsskikt från markarbeten och krossmaterial trycks ned i den underliggande marken för att tillskapa stabilitet och erosionsskydd. Illustration Rickard Olofsson.

6.10 Drift och skötsel samt beredskap

Drift- och skötsel aspekten bör lyftas upp som en dagvattenåtgärd eftersom detta skapar förutsättningar för god funktion över tid. Anvisningar för drift och skötsel kan överlämnas när området står klart till exempelvis den gemensamhetsanläggning som sedan ombesörjer driften.

Exempel på drift- och skötselinsatser är kontinuerlig kontroll och åtgärder vid behov. Att exempelvis svackdiken rensas från skräp, grenar eller annat som kan leda till oönskade dämningssituationer. Samt att sandfång i exempelvis inloppsbrunnar till fördröjningsåtgärder slamsugs mm.

Större risk för dämningssituationer och att skärningar av nya rinnvägar uppstår vid en serie av händelser som sedan kan förorsaka större skador. Exempelvis att flera regnhändelser uppstår efter varandra vilket leder till att marken mätts i kombination med exempelvis igensatta rinnvägar/brunnar eller liknande.

7. Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen

Eftersom programområdet till stor del även fortsättningsvis kommer att bestå av grönområden och planeras med en "rymlig" struktur bedöms att en god dagvattenhantering kan tillskapas. En dagvattenhantering som uppfyller de krav och riktlinjer gällande föroreningar och flöden samt bidrar till en intressant boendemiljö. Detta under förutsättning att föreslagna dagvattenåtgärder dimensioneras och implementeras.