



Dagvattenutredning ny detaljplan för Tjärhovet 4 och 5, samt för del av Lycksele 10:5.

Beställare
Coop Nord

Datum
2024-02-23

Uppdragsansvarig
Pethra Fredriksson

Handläggare
Cajsa Arlestrand

Granskare
Joanna Kleinrock

Projekt-ID
D0128465

Mottagare
Coop Nord

Sammanfattning

AFRY har på uppdrag av Coop Nord utfört en dagvattenutredning inför framtagande av ny detaljplan för Tjärhovet 4 och 5 samt del av Lycksele 10:5. Rapporten innefattar hela detaljplaneområdet. Planområdet är ca 0,7 ha stort och är beläget i Lycksele kommun.

Utredningen innefattar redovisning av befintliga och framtida dagvattenflöden, samt förslag på hantering av framtida flöden. Utredningen redogör även för föroreningsberäkning för befintlig och framtida situation med och utan reningsåtgärder, samt skyfallsscenario.

Aktuella avrinningsområden har definierats, ytor samt flöden har beräknats och förslag lämnats på användning av befintlig dagvattendamm. Syftet med dagvattendammen är uppsamling och fördröjning av de tillkommande volymerna dagvatten samt rening.

Kapacitet av befintlig dagvattendamm vid delvis utfyllnad har utretts. Tillkommande vatten till följd av exploateringen samt från tillrinningsområden kommer att få plats vid extremregn trots minskad yta på dagvattendammen.

Recipienter är Hällforsens dämningssområde och grundvattenförekomsten Umeälvens dalgång, Lyckseleområdet. Föroreningskoncentrationer i det framtida dagvattenflödet från planområdet kommer inte påverka områden nedströms eller grundvattenförekomsten efter rening i dagvattendammen. Om föreslagen hantering utförs förändras inte MKN.

Hantering av dagvatten för området är beräknat för ett 10-årsregn med en varaktighet på 10 min. Översvämningsrisken för området har utretts där ett 100-årsregn med en klimatfaktor 1,25 har illustrerats.



Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte	1
2	Förutsättningar	2
2.1	Underlag.....	2
2.2	Dagvattenstrategi.....	2
2.3	Hydrologiska beräkningsmetoder	3
2.3.1	Flöden.....	3
2.3.2	Magasinsvolym.....	3
3	Områdesbeskrivning	4
3.1	Platsbeskrivning	4
3.2	Geotekniska förhållanden	4
3.2.1	Markförhållanden	4
3.2.2	Förorenade områden	5
3.2.3	Grundvattennivåer	6
3.2.4	Samlad bedömning	6
3.3	Avrinning	6
3.4	Markavvattningsföretag.....	7
3.5	Recipienter och MKN för vatten	7
3.5.1	Recipient Hällforsens dämningssområde - Ytvattenförekomster	8
3.5.2	Recipient Umeälvens dalgång, Lyckseleområdet -Grundvattenförekomst	8
4	Flödesberäkningar.....	8
4.1	Befintlig situation	9
4.1.1	Markanvändning	9
4.1.2	Flöden.....	9
4.2	Framtida utformning.....	10
4.2.1	Markanvändning	10
4.2.2	Flöden.....	11
4.3	Behov av utjämning	11
4.4	Befintlig dagvattendamm.....	12
4.5	Utfyllnad i befintlig damm	13
4.6	Tillrinning till befintlig dagvattendamm.....	14



4.7	Tillkommande volym till befintlig dagvattendamm	15
5	Föroreningsberäkningar	16
6	Dagvattenhantering	17
6.1	Allmänna rekommendationer	17
6.1.1	Höjdsättning.....	17
6.1.2	Miljöanpassade materialval	17
6.2	Dagvattenlösningar	17
6.2.1	Dagvattendamm.....	18
6.3	Föreslagen dagvattenhantering	18
6.4	Föroreningsberäkningar efter föreslagen dagvattenlösning	19
6.5	Alternativa lösningar för dagvattenhantering	19
7	Skyfallsscenario vid 100-årsregn	19
8	Slutsats och rekommendationer	20

Bilaga

Bilaga 1 Dagvattenplan R-51-1-01

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Aktuell utredning tas fram som underlag till detaljplan för fastigheterna Tjärhovet 4 och 5 samt del av Lycksele 10:5. Syftet med projektet är att undersöka möjlighet att inom planområdet utveckla utökad kvartersmark för detaljhandel. Planområdet är beläget i Lycksele kommun.



Figur 1-1. Översiktskarta över planområdet, markerad med en röd cirkel (Lantmäteriet.se, 2023).

1.2 Syfte

I denna rapport kommer AFRY enligt uppdrag att redovisa för:

- Beskrivning av befintliga rinnvägar för dagvatten inom planområdet samt tillrinning till planområdet.
- Överslagsberäkning av tillrinning till den befintliga dagvattendammen baserat på antaganden.
- Flödesberäkningar för dagvatten från planområdet efter byggnation samt kontroll om erforderlig plats i befintlig damm finns för det tillkommande dagvattnet.
- Föroreningsbelastning från dagvattnet från planområdet före och efter exploatering samt beräkningar som visar om åtgärden att rena det tillkommande dagvattnet i dammen är tillräckligt.
- Beskrivning av konsekvenser av skyfall.

2 Förutsättningar

2.1 Underlag

Dagvattenutredning för Tjärhovet 4 och 5 samt del av Lycksele 10:5 baseras på situationsplan och primärkarta över aktuellt område och geotekniska undersökningar som utförts vid tidigare tillfällen på området. Via bl a grundkartan och Lantmäteriet har rinnvägar för dagvatten identifierats och utifrån framtaget förslag över framtida utformning har en exploateringsgrad för framtida ytor och flöden beräknats. Beräkningar på uppskattad exploateringsgrad i denna utredning baseras på att planområdets yta bebyggs till 30 %, hårdgörs till 60 %, resterande yta reserveras till dagvattenhantering och grönyta. Översiktliga föroreningsberäkningar för planområdet har utförts via StormTac för situation innan exploatering, efter byggnation och efter föreslagna dagvattenlösningar. Inga provtagningar av dagvatten har utförts och föroreningskoncentrationer baseras därmed på schablonvärden.

Följande underlag från beställaren har använts i denna utredning:

Underlag	Daterat
Uppdragsbeskrivning	2023-10-16
Grundkarta över utredningsområdet	2023-09-15
Situationsplan	2022-11-08
Underlag av VA-ledningar	2023-11-07

Följande dokument och villkor har använts i denna utredning:

Underlag/verktyg	Utgivare	Publikationsår/Version
P105	Svenskt Vatten	2016
P110	Svenskt Vatten	2016
StormTac	StormTac	
Scalgo	Scalgo Live	
Skyfallskartering	Länsstyrelsen	
VISS, Vatteninformationssystem Sverige	Länsstyrelsen	
WebbGIS	Länsstyrelsen	
Genomsläpplighetskarta	SGU	
Jordartskarta	SGU	
Jorddjupskarta	SGU	

2.2 Dagvattenstrategi

Lycksele kommun har ingen dagvattenstrategi. Dagvattenhantering för Tjärhovet 4 m fl ska utföras enligt Svenskt Vattens rekommendationer. Alla beräkningar och förslag utförs enligt riktlinjer i branschorganisationen Svenskt Vattens publikation P110; Avledning av dag-, drän- och spillvatten som beskriver funktionskrav, dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikationen innehåller även anvisningar för en klimatsäker

planering av dagvattenhanteringen. Tillkommande mängd dagvatten som VA-huvudmannen ansvarar för enligt P 110, med klimatfaktor 1,25 är ett 10-årsregn.

2.3 Hydrologiska beräkningsmetoder

Flödesberäkningar görs för 10- och 100-årsregn med varaktighet på 10 minuter. Hänsyn tas till ökade flöden till följd av klimatförändringarna. För olika återkomsttider förväntas ökningen bli cirka 5 – 30 % vilket ger ett spann på klimatfaktorn för det beräknade regnet på 1,05 – 1,30. (Svenskt Vatten AB)

2.3.1 Flöden

För beräkning av regnintensitet har nedanstående ekvation enligt Svenskt Vatten P110 kap 4.4.1 använts. Formeln gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn.

$$i_{\bar{A}} = 190 * \sqrt[3]{\bar{A}} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Där:

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [minuter]

\bar{A} = återkomsttid [månader]

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering används rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel ovan. Dagvattenflödena beräknas med följande formel. (Svenskt Vatten AB)

$$q_{dim} = A * \varphi * i_{\bar{A}} * k$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [–]

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

k = klimatfaktor

2.3.2 Magasinsvolym

Magasinsvolym har beräknats enligt bilaga 10_6a i P110. (Svenskt Vatten AB).

Det går att härleda ett generellt uttryck för magasinsvolymen, V , som funktion av regnet varaktighet, t_{regn} . Erforderlig magasinsvolym erhålls som maxvärdet av ekvationen:

$$V = 0,06 * \left[i_{regn} * t_{regn} - K * t_{regn} - K * t_{rinn} + \frac{K^2 * t_{rinn}}{i_{regn}} \right]$$

Där:

V = specifik magasinsvolym [m^3/ha_{red}]

i_{regn} = regnintensitet för aktuell varaktighet [l/s ha]

t_{regn} = regnvaraktighet [min]

t_{rinn} = rinntid [min]

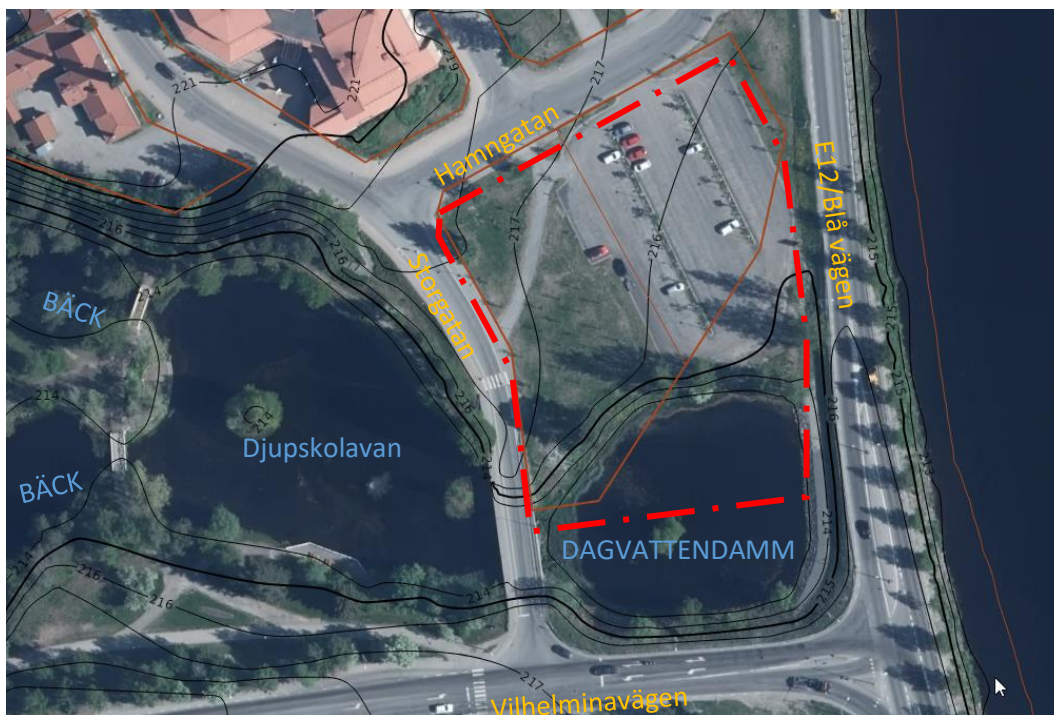
K = specifik avtappning från magasinet [l/s ha_{red}]

3 Områdesbeskrivning

I detta avsnitt redogörs för planområdets befintliga förutsättningar gällande bl a markens förutsättningar och dagvattnets rinnvägar.

3.1 Platsbeskrivning

Planområdet är ca 0,7 ha stort och gränsar i direkt anslutning till Hamngatan i norr, Storgatan i väster, E12 i öster och en dagvattendamm i söder. Precis öster om E12 är Umeälv belägen. Innan E12 anlades gick en vik in från Ume älv söder om planområdet. I den här rapporten kommer den avan som är belägen väster om planområdet fortsättningsvis att benämnas som Djupskolavan. Två bäckar har sitt utlopp i Djupskolavan, som har en uppdämd vattenspegel. En stenalvsbro avdelar Djupskolavan och den befintliga dagvattendammen. Under stenalvsbron har Djupskolavan sitt utlopp till dagvattendammen. Via grundkartan går att utläsa att marknivån inom planområdet har en nivåskillnad på ca 3 m i höjd. Marknivån är som högst i nordväst på ca + 218 MH (markhöjd över havet) och sluttar åt sydost. Som lägst är nivån ca + 215 MH, innan marken släntar ner till den befintliga dammen, se Figur 3-1. Vattenytan i den befintliga dammen är ca + 212,5 MH.



Figur 3-1. Topografi och fastighetsgränser. Röd streckad linje markerar planområdesgräns på ett ungefär. Svarta linjer är höjdkurvor, svarta siffror är befintliga markhöjder, orangea linjer är fastighetsgräns.

3.2 Geotekniska förhållanden

I detta avsnitt redovisas markförhållanden i planområdet, tidigare geotekniska undersökningar och dess resultat.

3.2.1 Markförhållanden

Jordarter i planområdet består av isälvsediment, se Figur 3-2. Markytan inom planområdet bedöms ha hög genomsläpplighet, se Figur 3-3. Jorddjupet inom planområdet varierar till största del mellan 20-30 m, i den yttre delen av planområdet

finns ett par inslag med jorddjup på 10-20 m, se Figur 3-4. Information är hämtad via kartvisaren från SGU.



Figur 3-2. Jordarter. Ungefärligt placerad röd streckad linje – planområdesgräns. (Bildkälla: SGU, hämtad 2023-11-10)



Figur 3-3. Genomsläpplighet. Ungefärligt placerad röd streckad linje – planområdesgräns. (Bildkälla: SGU, hämtad 2023-11-10)



Figur 3-4. Jorddjup. Ungefärligt placerad röd streckad linje – planområdesgräns. (Bildkälla: SGU, hämtad 2023-11-10)

3.2.2 Föreområden

På fastigheten Tjärhovet 4 har brandstation och simhall tidigare varit belägna. Dessutom har kemtvättsverksamhet bedrivits i byggnaden där simhallen fanns och klorerade lösningsmedel använts. Miljötekniska undersökningar har utförts av Tyréns i flera omgångar på fastigheterna.

Med bakgrund av utförda undersökningar bedöms påträffade oljeföreningar inom fastigheten inte medföra några direkta risker för negativa hälso- eller miljöeffekter i dagsläget vid nuvarande markanvändning (mindre känslig markanvändning – parkering).

Det kan finnas behov av ytterligare provtagning och eventuella åtgärder, i synnerhet i följande fall:

- Om schaktning ska ske i området. Om massor schaktas kommer kontroll av schaktmassor att krävas för att bedöma korrekt omhändertagande och/eller om återanvändning kan ske inom området.
- Om det sker en förändring av nuvarande markanvändning, tex uppförande av bostäder, inom området bör närvaron av petroleumkolväten i området utredas vidare.

3.2.3 Grundvattennivåer

Ur PM går att utläsa att grundvattennivån inom fastighetsgränsen varierar mellan 2,6- 3,8 m djup (Tyréns, 2022).

3.2.4 Samlad bedömning

En samlad bedömning av att förutsättningarna för infiltration är goda har gjorts baserat genomsläpplighet i området.

3.3 Avrinning

Den befintliga avrinningen består av ett avrinningsområde som fortsättningsvis benämns AO1. Via grundkarta är avrinningsvägar identifierade. Avrinning inom planområdet sker via öppna rinningsvägar på marken. Via en befintlig trumma under E12 avleds dagvattnet till Umeälv, recipienten som beskrivs i kapitel 3.5.1. För AO1 finns flertalet utsläppspunkter till dammen, se Figur 3-5. Den uppdämda vattenspegeln Djupskolavan har också sitt utlopp i dagvattendammen. Planområdet ingår i det kommunala verksamhetsområdet för dagvatten.



Figur 3-5. Befintlig avrinning inom planområdet. Vattnets rinnvägar är utmarkerade med blåa pilar, plangräns ungefärligt markerat med rött och befintlig trumma under E 12/ Blå vägen ungefärligt placerad och utmarkerad med grönt streck. Den befintliga dagvattendammen är markerat med mörkare blå yta.

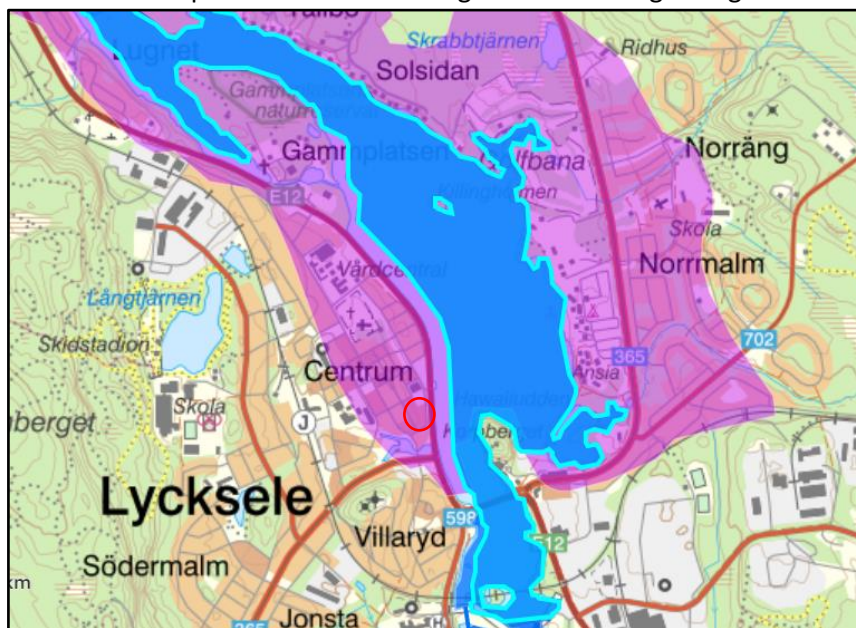
3.4 Markavvattningsföretag

Markavvattningsföretag är gemensamhetsanläggningar enligt anläggningslagen och är en vanlig företeelse i Sverige där bönder under sent 1800-tal och tidigt 1900-tal dikade ut stora ytor för att odla upp kärr, mosse eller annan vattendränkt mark. Företaget måste omprövas eller avvecklas om flöden till företaget avleds eller förändras (Länsstyrelsen, 2017).

Det finns inget markavvattningsföretag som berörs av planområdet.

3.5 Recipienter och MKN för vatten

De aktuella recipienterna för utredningsområdet framgår i Figur 3-6.



Figur 3-6. Vattenförekomster. Planområdet ungefärligt markerat med röd cirkel. Den rosa ytan markerar grundvattenförekomsten Umeälvens dalgång, Lyckseleområdet, ytvattenförekomsten Hällforsens dämningssområde markeras av blå yta inom cyanfärgad linje.

EU:s vattendirektiv, ramdirektivet för vatten, införlivades i svensk lagstiftning år 2004 som Vattenförvaltningen. Arbetet med Vattenförvaltningen utförs med hjälp av så kallade miljökvalitetsnormer (MKN), normerna fungerar som ett juridiskt styrmedel som införts i svensk lag för att komma tillrätta med miljöpåverkan från diffusa utsläppskällor.

Normerna för vatten beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Varje vattenförekomst statusklassificeras sedan i syfte att beskriva vattenförekomstens vattenkvalitet i dagsläget. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå god status eller potential innan år 2027 samt att ingen vattenförekomsts status får försämrats, den ska istället förbättras eller bevaras. Miljökvalitetsnormer klassas inom två områden för vattenförekomster, ekologisk status och kemisk status. (HaV, 2019)

Efter att EU-domstolen meddelade den så kallade Weserdomen har kraven skärpts på att vattenkvaliteten inte får försämrats samt att målen gällande kemisk och ekologisk status ska uppnås. Det innebär att statusen för en enskild kvalitetsfaktor, som används för statusklassificering av vattenförekomsten, inte får försämrats. Projekt eller verksamheter som orsakar en försämring riskerar således att inte tillåtas.

3.5.1 Recipient Hällforsens dämningssområde - Ytvattenförekomst

Recipient Hällforsens dämningssområde är enligt vattendirektivet en vattenförekomst och klassas i VISS enligt Tabell 3-1. Statusklassificeringen för ekologisk och kemisk status sattes år 2023 i samband med skiftet av den andra och tredje förvaltningscykeln.

Tabell 3-1. VISS statusklassificering av recipienten Hällforsens dämningssområde från 2023-05-05.

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Hällforsens dämningssområde SE716910-676169	Otillfredsställande ekologisk potential	God ekologisk potential 2033	Uppnår ej god kemisk status	God kemisk ytvattenstatus

Statusklassning för Hällforsens dämningssområde är enligt VISS; Otillfredsställande ekologisk potential, kemisk status uppnår ej god. Tillkomst/härkomst kraftigt modifierad.

Tillkomst/härkomst klassas som kraftigt modifierad eftersom dess fysiska karaktär är förändrad p g a vattenkraftverksamhet. Åtgärder för att nå god ekologisk status skulle innebära att vattenkraftverksamheten syfte påverkades negativt. Ekologisk potential uppnås inte god p g a att vattenkraftproduktion påverkar hydromorfologin negativt. Det innefattar bl a konnektivitet uppströms och nedströms, samt den hydrologiska regimen – vattenflödet och förändringar i vattenståndet i vattendraget. Gällande kemisk status uppnås inte god p g a förhöjd halt av kvicksilver (Hg), detta gäller även bromerad difenyleter (PBDE). Dock har undantag satts för kvicksilver och bromerade difenyletrar eftersom det inte anses möjligt att uppnå sänkta halter som motsvarar gränsvärden för dessa ämnen för god kemisk ytvattenstatus.

3.5.2 Recipient Umeälvens dalgång, Lyckseleområdet -Grundvattenförekomst

Recipient Umeälvens dalgång, Lyckseleområdet är enligt vattendirektivet en vattenförekomst och klassas i VISS enligt Tabell 3-2.

Tabell 3-2. VISS statusklassificering av recipienten Umeälvens dalgång, Lyckseleområdet från 2023-05-04.

Vattenförekomst	Kvantitativ status		Kemisk status	
	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)	Status (dagsläge)	MKN (framtida mål)
Umeälvens dalgång SE717001-163733	God kvantitativ status	God kvantitativ status	God kemisk status	God kemisk grundvattenstatus

Grundvattenförekomsten är en grus- och sandförekomst. Förekomsten har en god kvantitativ och kemisk status.

4 Flödesberäkningar

Beräkningar i följande kapitel redovisar flöden för både 10- och 100-årsregn, där fördröjning dimensioneras enligt krav att fördröja ett 10-årsregn. Inför beräkningar av flödet har olika marktyper identifierats. De olika marktyperna har mätts upp och multiplicerats med lämplig avrinningskoefficient för att få fram ett dagvattenflöde per avrinningsområde. Regnintensitet redovisas både för återkomsttid med det sk 10-årsregnet och extremregn som det sk 100-årsregnet. Klimatfaktor 1,25 har använts för beräkning av framtida nederbördsmängder. Dagvattenberäkningen är utförd med den sk "Rationella metoden" och följer Svenskt Vattens publikation "P110 Avledning av dag-

drän- och spillvatten”. Rationella metodens beräkningsgång innebär förenklat: regnintensitet * ytans avrinningskoefficient * total area.

4.1 Befintlig situation

Marken inom planområdet är delvis exploaterad, med parkeringsyta. Den befintliga markanvändningen består av asfalt, grusväg, vattenområde, naturmark med lövträd och öppna gräsytor. Planområdet är ca 0,7 ha stort, se Figur 4-1.



Figur 4-1. Befintlig markanvändning för planområdet.

4.1.1 Markanvändning

Tabell 4-1 beskriver den befintliga markanvändningen genom att redovisa de separata ytornas totala area, avrinningskoefficienter samt dess reducerade yta.

Avrinningskoefficienten är en faktor för hur stor del av ett regn som genererar dagvatten och varierar beroende på marktyp. För beräkning av flöden på upptagningsområdet innan exploatering har följande avrinningskoefficienter använts, enligt Svenskt Vatten P110 tabell 4.8;

Hårdgjord yta (hårt packat grus/asfalterade ytor) – *Asfalterad yta 0,8, Grusväg – 0,4* och för plantering, och grönyta– *Gräsyta 0,1*.

Tabell 4-1. Areaberäkning för befintlig markanvändning inom planområdet.

Markanvändning	Yta [m ²]	Avrinningskoefficient	Reducerad yta [ha]
Gräsyta	3320	0,1	0,03
Grusväg	170	0,4	0,001
Asfalt	2680	0,8	0,21
Vattenyta	830	0,1	0,01
Totalt	7000		0,26

4.1.2 Flöden

Flödesberäkningar har utförts enligt ekvationer i avsnitt 2.3.1 samt reducerade ytor enligt Tabell 4- har använts. Regnintensitet har beräknats med specifikt flöde för ett 10-årsregn med en regnvaraktighet på 10 minuter.

- $i_{10\text{-årsregn},10\text{min}} = 228 \text{ l/s, ha}$
- $i_{100\text{-årsregn},10\text{min}} = 489 \text{ l/s, ha}$

Dagvattenflödet har beräknats utan klimatfaktor för befintlig markanvändning. Resultaten för planområdet redovisas i Tabell 4-2.

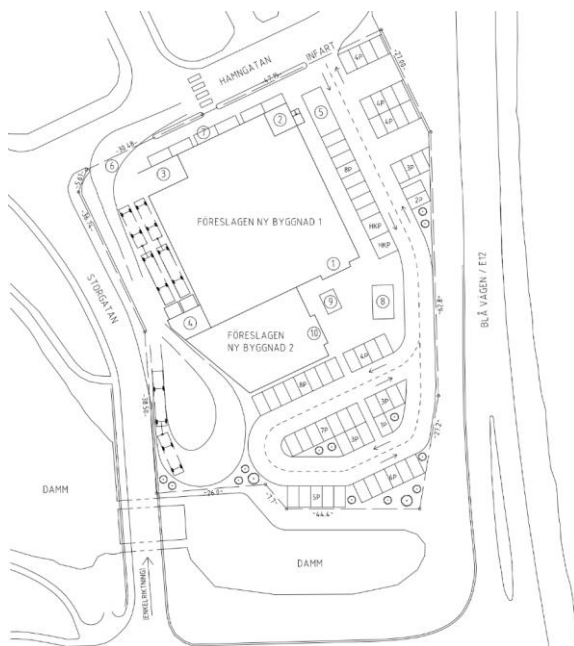
Tabell 4-2. Beräknade dagvattenflöden för befintlig situation vid ett 10- och 100-årsregn.

Delområde	Flöden [l/s]	
	10-årsregn	100-årsregn
AO1	60	129
Totalt	60	129

4.2 Framtida utformning

Planområdets utformning kommer att möjliggöra för handelsetablering. Det finns en illustration över hur planområdet kan utformas. Beräkningar av framtida ytor och flöden i den här utredningen har baserats på ytor som motsvarar utformningen i illustrationskissen, se figur 4-2.

Framtida ytor kommer innefatta byggnader, parkerings- och transportbehov. Byggarean för nya byggnader är ca 2100 m². Av resterande yta kommer en viss del av ytan reserveras för dagvattenhantering och återstående yta får hårdgöras. Beräkningar på avrinning efter exploatering är baserade på att planområdets yta till ca 30% bebyggs, 60 % hårdgörs och resterande yta reserveras för dagvattenhantering/grönyta.



Figur 4-2. Illustrationsskiss för planområdet.

4.2.1 Markanvändning

Tabell 4-3 beskriver den planerade markanvändningen genom att redovisa de separata ytornas totala area, avrinningskoefficienter samt dess reducerande yta.

För beräkningar av flöden inom planområdet efter exploatering har följande avrinningskoefficienter använts enligt svenskt vatten P110 tabell 4.8;

För byggnader - Tak 0,9, hårdgjord yta – Asfalt 0,8 och för naturmark/mark som lämnas orörd, samt reserveras för dagvattenanläggning – Grönyta 0,1.

Tabell 4-3. Areaberäkning för planerad markanvändning inom planområdet.

Markanvändning	Yta [m ²]	Avrinningskoefficient	Reducerad yta [ha]
Tak	2100	0,9	0,19
Asfalt	4300	0,8	0,34
Grönyta	700	0,1	0,01
Totalt	7100		0,54

4.2.2 Flöden

Översiktliga flödesberäkningar har utförts enligt ekvationer i avsnitt 2.3.1, reducerade ytor enligt tabell 4-3 samt med en klimatfaktor på 1,25. Regnintensitet har beräknats med specifikt flöde vid ett 10 minuters 10- och 100-årsregn.

- $i_{10\text{-årsregn},10\text{ min}} * 1,25 = 284 \text{ [l/s, ha]}$
- $* 1, i_{100\text{-årsregn},10\text{ min}} * 1,25 = 611 \text{ [l/s, ha]}$

Resultaten för dagvattenflöden redovisas i tabell 4-4.

Tabell 4-4. Beräknade dagvattenflöden för planerad situation vid ett 10- och 100-årsregn med en klimatfaktor på 1,25.

Delområde	Dagvattenflöde [l/s]	
	10-årsregn	100-årsregn
AO1	193	329

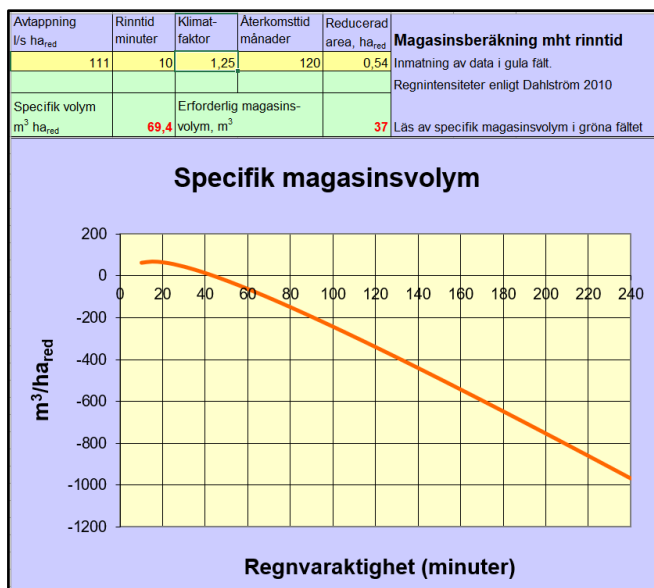
Det sammanlagda dagvattenflödet för hela planområdet beräknas för ett 10-års regn med en varaktighet på 10 minuter bli totalt 193 l/s. Vid en jämförelse av tabell 4-2 kan det tydligt ses att skillnaden i flöde före och efter exploatering är 133 l/s.

För ett 100-års regn med en varaktighet på 10 minuter blir det sammanlagda dagvattenflödet totalt ca 330 l/s. Vid en jämförelse av tabell 4-2 kan det tydligt ses att skillnaden i flöde före och efter exploatering är 201 l/s.

4.3 Behov av utjämning

Enligt Svenskt vattens rekommendationer för dagvattenhantering får flödet från området inte öka efter exploatering vilket innebär att dagvatten måste fördröjas på området innan utsläpp till recipient sker. Den befintliga trumman ut från dammen är begränsande för att flödet ut till recipienten inte ska öka.

I Figur 4-3 redovisas den magasinvolym som krävs för att planområdets flöden efter exploatering och med en klimatfaktor på 1,25 ska uppnå detta krav. Magasinvolymen representerar den volym vatten som ska kunna fördröjas; ca 37 m³ fritt vatten. Det motsvarar en temporär höjning av dammen på ca 4 cm. Kravställningen att fördröja ett 10-årsregn genererar störst erforderlig magasinvolym vid en regnvaraktighet på 10 min. Beräkningarna har utförts i enlighet med formler och antaganden i avsnitt 2.3.2.



Figur 4-3. Beräkning av magasinvolym för planområdet med en rinntid på 10 minuter.

4.4 Befintlig dagvattendamm

Den befintliga dagvattendammen har en uppskattad vattenyta på 2170 m², se figur 4-4.

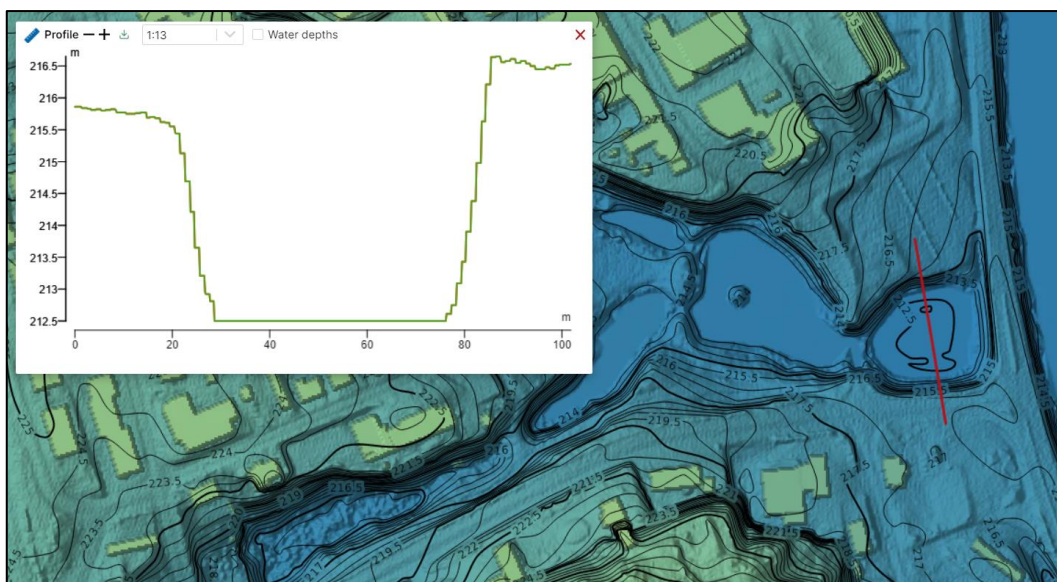


Figur 4-4. Befintlig damm med bild tagen från öster. (Bild hämtat från google maps, 2023)

Till den befintliga dagvattendammen avrinner vatten från Djupskolavan från väster. Avrinning till dagvattendammen sker under en stenvälsbro som syns i figur ovan. Under stenvälsbron finns en nivåsenkning av botten från Djupskolavan till dagvattendammen, se figur 4-5. En befintlig trumma BTG 500 avleder vattnet från dammen till Ume älv.



Figur 4-5. Djupskolvans utlopp till befintlig dagvattendamm under stenvalsbron.



Figur 4-6. Diagram för markhöjd, profilmätninglinje med start i norr (Scalco, 2023).

I figur 4-6 går marknivåer för befintlig dagvattendamm att utläsa. Via lantmäteriet och grundkarta har markhöjder kontrollerats. Dammens vattenyta ligger på ca + 212,5 MH. Markytan/krönet på den norra sidan av dagvattendammen ligger på drygt + 215,5 MH, vilket ger en höjdskillnad på ca 3 m för befintlig mark i befintlig dagvattendamm.

4.5 Utfyllnad i befintlig damm

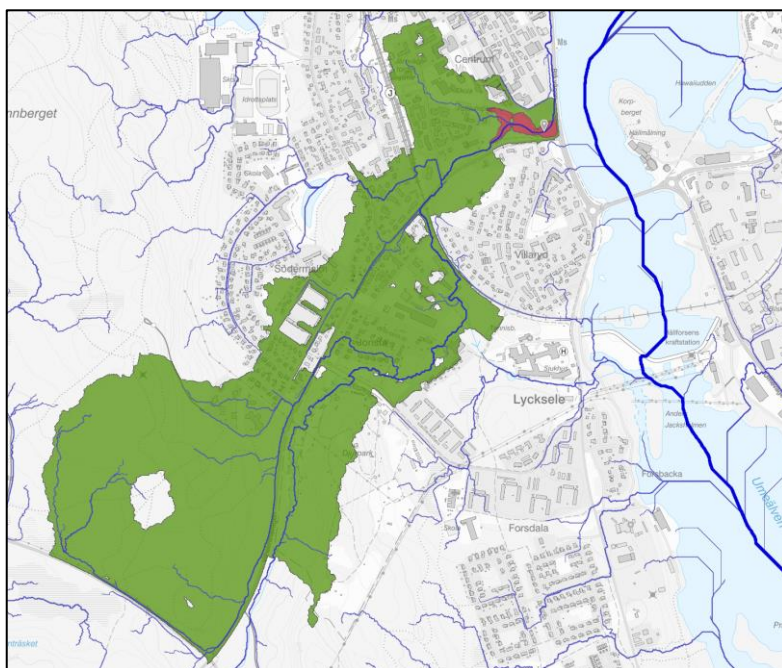
Utfyllnad av den befintliga dagvattendammen pga ökad exploatering innebär att arean på dammens vattenyta minskar. För beräkning av höjning i dagvattendammen har uträkning baserats på att den befintliga permanenta vattenytan är 2170 m² och den nya permanenta vattenytan har en area på 920 m². Det innebär att den permanenta vattenytans area minskar med ca 1250 m² efter planerad exploatering.

Det extra vatten som fördelas på den nya minskade permanenta vattenytan kommer över tid ta sig ut till recipienten eftersom utloppets nivå inte förändras.

4.6 Tillrinning till befintlig dagvattendamm

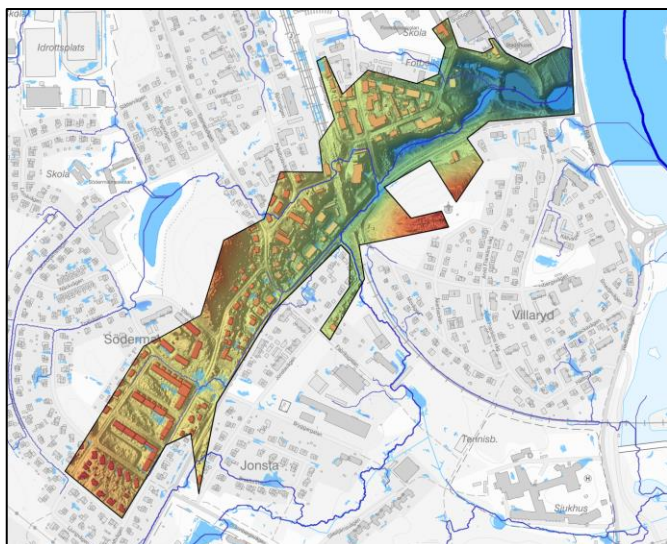
Uppströms aktuellt utredningsområde, väster om planområdet finns det två bäckar som avrinner till Djupskolavan väster om dagvattendammen. Den ena bäcken avrinner till Djupskolavan från nordväst och den andra bäcken avrinner från sydväst. Djupskoavan avrinner till befintlig dagvattendamm under en stenvalvsbro. Under stenvalvsbron sker en nivå-sänkning av marknivån, vilket även innebär en sänkning av vattennivån i dagvattendammen.

Dagvatten kan rinna ytligt eller i ledningar. I figur 4-7 nedan, från det internetbaserade GIS-programmet SCALGO Live, visas tillrinningsområdet i grönt. Den gröna ytan är alltså ytan varifrån vatten rinner ytligt mot Djupskolavan och dagvattendammen. Tillrinningsområdet som visas i figuren är nästan 150 ha stort. Det är studerat utifrån 30 mm nederbörd, vilket motsvarar ett 100-års regn med 10 minuters varaktighet. För det 150 ha stora avrinningsområdet har inte hänsyn tagits till infiltration.



Figur 4-7. Tillrinningsområde utan hänsyn till infiltration.

Vid en noggrannare utredning av vilka ytor som hinner avrinna till dammen vid ett 100-årsregn med en varaktighet på 10 min och med hänsyn till infiltration har uppskattning gjorts att det är en total yta på ca 6,5 ha, se figur 4-8.



Figur 4-8. Större delen av ytan inom det färgsatta terrängskuggade området avrinner till dammen vid ett 100-årsregn.

Tillrinningsområdet är ca 6,5 ha och består av relativt flack skogsmark, berg, naturmark, gator och tomtmark med hårdgjorda ytor (byggnadstak och uppfarter/uteplatser) och en avrinningskoefficient för området på 0,35 kan antas för flödesberäkningar.

4.7 Tillkommande volym till befintlig dagvattendamm

Volymen tillkommande vatten till dammen beror på regnintensitet och avrinning. Beräkningar har utförts på hur dammen påverkas vid ett 10- och ett 100-årsregn med en varaktighet på 10 min.

Översiktliga flödesberäkningar har utförts enligt ekvationer i avsnitt 2.3.1, samt med en klimatfaktor på 1,25. Regnintensitet har beräknats med specifikt flöde vid ett 10 minuters 10- och 100-årsregn.

- $i_{10\text{-årsregn},10\text{ min}} * 1,25 = 284 \text{ [l/s, ha]}$
- $* 1, i_{100\text{-årsregn},10\text{ min}} * 1,25 = 611 \text{ [l/s, ha]}$

Resultaten för dagvattenflöden samt volym redovisas i tabell 4-5.

Tabell 4-5. Beräknade dagvattenflöden och dess volym för tillrinningsområde vid ett 10- och 100-årsregn med en klimatfaktor på 1,25.

Delområde	Dagvattenflöde [l/s]		Volym [m ³]	
	10-årsregn	100-årsregn	10-årsregn	100-årsregn
Tillrinningsområde	651	1394	390	837
Totalt	651	1394	390	837

Vattenytan i Djupskolavan ligger på en högre nivå än vattenytan i den befintliga dagvattendammen. Från fotodokumentation är uppskattning gjord att den nivåregleringen av vattnet som sker under stenalvsbron är ca 1 m, se figur 4-5.

Utfyllnad pga exploatering som är beskrivet i kap 4.5 medför att storleken på den befintliga dagvattendammen minskas till 920 m², se figur 4-9.



Figur 4-9. Dagvattendammens nya utbredning med uppskattad permanent vattenyta på ca 920 m² är utmarkerat ungefärligt med mörkblå yta.

Den tillkommande volym vatten som ansamlas i dagvattendammen vid ett 10- och 100-årsregn är 390 m³ respektive 837 m³ (se, tabell 4-5). Den volym vatten som ansamlas i dammen vid ett 10- och 100-årsregn innebär att vattenytan i dagvattendammen tillfälligt höjs med ca 0,4 m respektive 0,9 m innan vattnet tar sig ut till recipienten.

Om den uppskattning som är gjord att nivåskillnad under stenvalvsbron är 1 m stämmer, kommer dagvattendammen rymma tillkommande vatten uppströms, vid ett 10-årsregn samt vid skyfall. Är skillnaden i höjd mindre än 0,9 m kommer vattennivån vid extrema regn tillfälligt höjas även i Djupskolavan uppströms, tills att tillräcklig avrinning från dagvattendammen skett och en lägre nivå på vattenyta uppnåtts där.

5 Föroreningsberäkningar

Översiktliga beräkningar har utförts i databasen StormTac för föroreningskoncentrationer inom området före och efter exploatering. Koncentrationerna har summerats och redovisas i tabell 5-1 som planområdets totala föroreningsbidrag till recipienten. De markanvändningar som använts i beräkningarna är blandat grönområde, parkering och ytvatten för befintlig situation och centrumområde för planerad situation.

Tabell 5-1. Föroreningskoncentrationer (µg/l) för hela planområdet före och efter exploatering. Koncentrationer som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation
Fosfor (P)	µg/l	120	270
Kväve (N)	µg/l	1500	1900
Bly (Pb)	µg/l	14	17
Koppar (Cu)	µg/l	26	30
Zink (Zn)	µg/l	95	150
Kadmium (Cd)	µg/l	0,32	0,93
Krom (Cr)	µg/l	9,5	4,7
Nickel (Ni)	µg/l	4,0	8,2
Suspenderad substans (SS)	µg/l	91000	93000
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,039	0,093

*Beräknade med årsmedelnederbörd på 530 mm.

I Tabell 5-1 går att utläsa att samtliga föroreningskoncentrationer förutom krom antas öka efter planerad byggnation utan reningsåtgärder. Att mängden föroreningsmängder stiger efter byggnation beror på förändring av markanvändningen.

I databasen StormTac har generell marktyp centrumområde använts för beräkning för framtida situation. Beroende på hur centrumområde utformas skiljer sig tillförlitligheten för de uppskattade föroreningskoncentrationer som genereras av beräkningsprogrammet.

6 Dagvattenhantering

6.1 Allmänna rekommendationer

Dagvattenhanteringen ska följa de riktlinjer som beskrivs i avsnitt 2.2. Det innebär att dagvatten ska fördröjas och renas innan det släpps ut till recipient eller kommunalt dagvattennät. Föreslagen hantering innefattar att dagvatten renas och fördröjs i dagvattendammen innan det släpps ut till recipienten Hällforsens dämningssområde i Ume älv.

6.1.1 Höjdsättning

Området ska vara höjdsatt så att vattnet avrinner från byggnaderna mot områden som kan översvämmas utan att skador på byggnader sker. Svenskt Vatten rekommenderar att nybyggda fastigheter dimensioneras så att marköversvämningar med skador på byggnader sker mer sällan än vart 100:e år (Svenskt Vatten P110, 2016).

6.1.2 Miljöanpassade materialval

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör material som inte innehåller miljöskadliga ämnen väljas.

Kända material som avger föroreningar är exempelvis takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar. Planen bör därför inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen, som exempelvis koppar- och zinktak. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att undvika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de materialval som ska användas för byggnation.

6.2 Dagvattenlösningar

Översiktliga utredningar har utförts vilka visar att tillkommande dagvatten kommer att rymmas i befintlig dagvattendamm. Beräkningar och utredningar innefattar utfyllnad av dagvattendamm, vilket ger en minskad ytareal för dagvattendammen samt tillkommande dagvatten pga planerad exploatering.

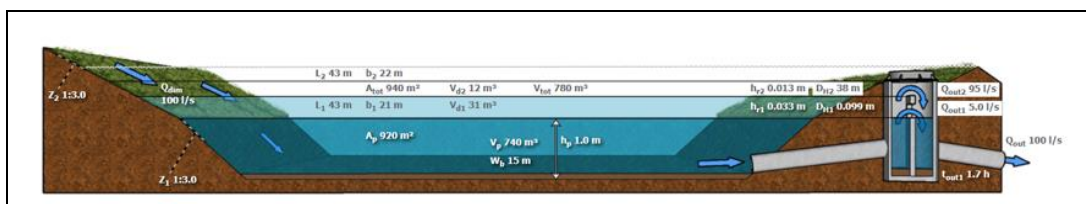
Enligt planerat förslag kommer utfyllnad i befintlig dagvattendamm innebära att inloppet på trumman ut från den befintliga dagvattendammen fylls igen. För att få ut vatten från dammen till recipienten Ume älv föreslås att en brunn kopplas på den befintliga trumman. Till den nya brunnen ansluts en ny trumma som avleder dagvatten från dagvattendammen, se Dagvatten-plan R-51-1-01. Den befintliga trummans dimension BTG 500 och dess utlopp i Ume älv är VG + 210,40.

6.2.1 Dagvattendamm

En av de vanligaste reningsanläggningarna för dagvatten är dammar. Dammar används främst som ett sista steg i ett dagvattensystem, där de är det sista reningssteget innan vattnet når recipienten (VA-guiden, 2022).

Syftet med en dagvattendamm är att utjämna dagvattenflödet, reducera dagvattnets innehåll av föroreningar samt minska belastningen på recipienten i samband med t.ex. en ökad exploatering i avrinningsområdet. Reningen sker till största del mellan regntillfällena i form av sedimentation av suspenderat material och växtupptag. Ett växtparti kan anläggas i en damm för att avskilja finare partiklar. För att en damm ska fungera optimalt ur reningsynpunkt ska den vara långsmal och ha inlopp och utlopp placerat i varsin ände av dammen, se Figur 6-2.

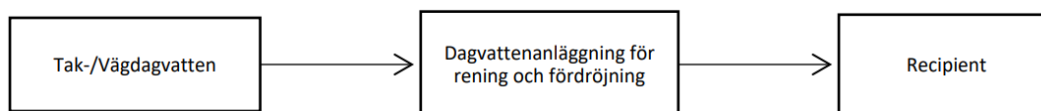
Förhållandet mellan dammens längd och bredd rekommenderas i CiRIA SuDS Manual 2015 vara 3:1 om det är ett inlopp och 4:1 eller 5:1 när det finns flera inlopp. Normalt är djupet på den permanenta vattenytan 1,2 meter. Rekommenderat ytbehov är 1,5–2,5 m² per 100 m² av hårdgjord avrinningsyta (VA-guiden, 2022). För en liten till mellanstor damm är ett lämpligt djup på den temporära volymen ca 0,5 meter. Det är viktigt att ha en tillräckligt bred och stor bottenyta så att sedimenten inte ackumuleras för snabbt, vilket snabbare skulle minska vattendjupet och därmed reningseffekten med tiden (Svenskt Vatten Utveckling, 2019)



Figur 6-2. Exempel på hur en dagvattendamm kan designas, (StormTac).

6.3 Föreslagen dagvattenhantering

Takvatten ses som relativt rent dagvatten och behöver inte renas, men det fördröjs i dammen. Vägdagvatten från infartsväg och parkeringar behöver renas innan det leds till recipienten, se Figur 6-3.



Figur 6-3. Princip för dagvattenhantering.

Dagvatten från planområdet kommer att avledas till dagvattendammen via ledningar. Avrinningsvägar kommer att styras av framtida utbyggnad. Utifrån de platsspecifika förutsättningarna som finns har ett förslag tagits fram för dagvattenhanteringen inom planområdet.

Allt takvatten samlas upp och transporteras via dagvattenledningar till dammen. Dagvatten från markytor som inte rinner mot dammen samlas upp via brunnar och leds till dammen.

6.4 Föroreningsberäkningar efter föreslagen dagvattenlösning

Dagvattenlösningarna i form av rening och fördröjning i befintlig dagvattendamm används i detta kapitel för översiktliga beräkningar av planområdets slutgiltiga föroreningsbidrag till recipienten Hällforsens dämningssområde.

Tabell 6-1 redovisar de totala föroreningskoncentrationerna efter föreslagna åtgärder för dagvattenhanteringen. Befintlig situation i tabellen avser endast befintlig markanvändning. I befintlig situation ingår ingen reningseffekt. Åtgärderna innefattar nyttjande av befintlig dagvattendamm.

I tabell 6-2 redovisas reningseffekten av de olika föroreningarna i dagvattnet då det passerat dagvattendammen. Beräkningarna har utförts i databasen StormTac.

Tabell 6-1. Föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$) före exploatering och efter exploatering med föreslagna dagvattenlösningar. Koncentrationer som överskrider befintlig situation rödmarkeras i sista kolumnen.

Förorening	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	Efter föreslagen dagvattenlösning
Fosfor (P)	$\mu\text{g/l}$	120	270	55
Kväve (N)	$\mu\text{g/l}$	1500	1900	1100
Bly (Pb)	$\mu\text{g/l}$	14	17	2,1
Koppar (Cu)	$\mu\text{g/l}$	26	30	5,9
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$	95	150	19
Kadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$	0,32	0,93	0,23
Krom (Cr)	$\mu\text{g/l}$	9,5	4,7	0,7
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$	4,0	8,2	1,1
Suspenderad substans (SS)	$\mu\text{g/l}$	91000	93000	9300
Benso(a)pyren (BaP)	$\mu\text{g/l}$	0,039	0,093	0,013

*Beräknade med årsmedelnederbörd på 530 mm.

Tabell 6-2. Reningseffekten av planerad situation med föreslagna dagvattenlösningar.

Reningseffekt [%]									
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
80	39	87	81	87	75	85	87	90	86

Den ökade föroreningskoncentrationen som exploateringen resulterar i, avskiljs från dagvattnet genom sedimentering i dagvattendammen. Efter fördröjning i dagvattendammen släpps dagvattnet ut, via dagvattentrumma till Ume älv. Efter rening i dagvattendammen bedöms samtliga föroreningskoncentrationer nå ner till uppskattade typvärden.

6.5 Alternativa lösningar för dagvattenhantering

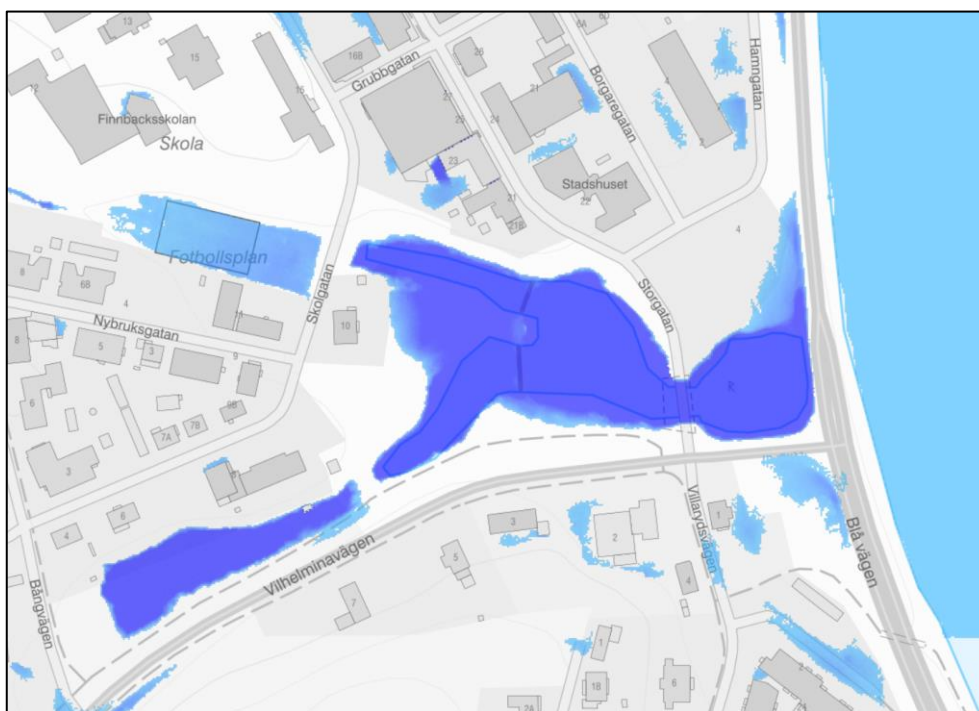
I den här utredningen har fördröjning och rening av dagvatten i befintlig dagvattendamm utretts. För att fördröja och rena dagvatten inom planområdet finns andra sätt att hantera dagvattnet. Exempelvis kan avvattning från parkeringsytor ske mot växtbäddar för rening och fördröjning i hållrumsmagasin under mark eller via makadamdiken.

7 Skyfallsscenario vid 100-årsregn

En översvämningssanalys görs för att få en uppfattning av hur planområdet påverkas av extrem nederbörd och vilka områden som löper risk att drabbas av stående vatten. Enligt Svenskt Vattens rekommendationer ska inga skador på nybyggda fastigheter ske vid ett

100-årsregn. Det är därför viktigt att undersöka översvämningssituationen vid ett extremt regn så som 100-årsregn.

För att undersöka risker för översvämning och konsekvenser av skyfall har det GIS-baserade verktyget SCALGO Live använts. Detta för att kartera lågpunkter och avrinningsvägar samt för att skapa en översiktlig bild av konsekvenser vid kraftiga skyfall. SCALGO Live använder sig av lantmäteriets höjddata med en upplösning om 1x1 meter. Modellen tar inte hänsyn till något ledningsnät eller infiltration och därmed är avrinningskoefficienten vid analys 1, vilket innebär att det är värsta möjliga scenariot som analyseras (när ledningsnätet är fullt och marken är vattenmättad). Modellen tar inte heller hänsyn till det dynamiska förloppet, dvs avrinningsvägar redovisas baserat på höjd men ingen hänsyn tas till råheten på ytmaterialet. Detta skapar en viss osäkerhet i de eventuella rinnvägar vattnet tar. Analysen ger dock en tydlig översiktlig bild över översvämningssituationen. SMHI:s definition av skyfall är 50 mm/timme (SMHI, 2021) och därför har 50 mm regn studerats i analysen. Analysen har genomförts för befintlig situation och visas i Figur 7-1.



Figur 7-1. Befintliga ansamlingar av vatten vid ett skyfall. Befintliga lågpunkter visas i blått.

Skyfallsanalysen visar att ansamlingar av vatten vid skyfall sker i den sydöstra delen av planområdet. Den planerade höjdsättningen på byggnader och hårdgjorda ytor bör höjdsättas så att skador på byggnader inte sker. Vid regn med en hög intensitet kommer vatten att avrinna mot lågpunkter i området. Marken ska vid byggnader luta bort mot ytor som inte riskeras att skadas av stående vatten vid översvämningar.

8 Slutsats och rekommendationer

I den här dagvattenutredningen har ett förslag för en översiktlig dagvattenhantering tagits fram utifrån föreslagna markanvändningar i situationskartan. Ytor bör utformas så att hårdgjorda ytor ligger högre än grönytor. En korrekt utformning, dimensionering och placering av dagvattenlösningar kan utföras först i senare skede när det är fastställt hur

utbyggnation kommer att se ut och placeras. Området ska i projekteringskedet höjdsättas så att planområdet avvattnas mot dammen.

Dagvattnet avleds, enligt förslaget, från planområdet via brunnar och ledningar, därmed finns inte möjlighet för dagvattnet att infiltrera i marken. Eftersom dagvattnet inte infiltrerar i marken finns det inte risk att påverka grundvattenförekomsten Umeälvens dalgång, Lyckseleområdet.

För att ytterligare säkerställa att flödet ut från dagvattendammen efter utfyllnad motsvarar den befintliga dagvattendammens utflöde till Ume älv, behöver mätningar på det befintliga flödet utföras.

Föroreningsberäkningar är utförda i StormTac och baseras på typvärden för befintlig och planerad situation med och utan rening i dagvattendamm. Provtagningar har inte utförts i den befintliga dammen.

Utredningen visar att dagvattendammen har tillräcklig kapacitet att hantera dagvattenmängden även efter ett genomförande och en delvis utfyllnad.

MKN i recipienten Ume Älv kommer inte försämrats om föreslagen hantering enligt denna rapport genomförs.

Referenser

Blecken, G & Larm, T (2019). Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten. Svenskt Vatten.

<https://vattenbokhandeln.svensktvatten.se/produkt/utformning-och-dimensionering-avanlaggningar-for-rening-och-flodesutjamning-av-dagvatten/>

CIRIA. The SuDs Manual, 2015

HaV, Miljökvalitetsnormer.

<https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/provning-och-tillsyn/miljokvalitetsnormer-vid-provning-och-tillsyn.html> (2023-10-30)

Länsstyrelsen, Vatteninformationssystem Sverige. Hämtat från VISS:

<http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterEUID=SE716760-163815> (2023-11- 04)

Länsstyrelsen, Vatteninformationssystem Sverige. Hämtat från VISS:

<http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA25804362> (2023-11- 04)

SCALGO, 2023, <https://scalgo.com/live/sweden>

SGU:s Kartvisare Sveriges geologiska undersökning. (2023). Karttjänst Genomsläpplighet

SGU:s Kartvisare Sveriges geologiska undersökning. (2023). Karttjänst Jordarter.

SGU:s Kartvisare Sveriges geologiska undersökning. (2023). Karttjänst Jorrdjup.

Stormtac, 2023. https://app.stormtac.com/flowchart.php?unique_proj_name=Tjrhovet

Svenskt Vatten Utveckling. Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten, 2019.

<https://www.svensktvatten.se/contentassets/c8abaf832f154888aa018c23752bf5a9/svu-920.pdf>

Tyréns AB (2015). Tjärhovet 4, Lycksele kommun

Tyréns AB (2019). Rapport Miljöteknik, Tjärhovet 4, Lycksele kommun

Tyréns AB (2022). PM Utredning av läckage av klorerade lösningsmedel

VA-guiden. Dammar och våtmarker. Hämtat från VA-guiden:

<https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/dammar-och-vatmarker/> (2023-11-08)