

Rapport

Handläggare dagvatten/uppdragsansvarig
Magnus Melander

Tel
+46 105 055 711

Mobil
+46 702 267 769

E-post
magnus.melander@afry.com

Granskare
Sara Eklund

Kund
Norsjö kommun

Datum
2024-12-13

Projekt ID
D0201543

Version
Granskningshandling

Långhultet Väst, dagvattenutredning



Innehållsförteckning

1	Inledning.....	5
1.1	Bakgrund	5
1.2	Syfte	5
2	Förutsättningar	6
2.1	Underlag	6
2.2	Dagvattenstrategi och riktlinjer	6
2.2.1	Funktionskrav enligt P110	6
2.2.2	Krav enligt miljö kvalitetsnormer (MKN).....	7
2.3	Hydrologiska beräkningsmetoder.....	8
2.3.1	Erforderlig fördröjning	8
3	Områdesbeskrivning	9
3.1	Skyddad natur	9
3.2	Geotekniska förhållanden	10
3.3	Recipient och avrinning	11
3.3.1	Recipient.....	11
3.3.2	Topografi	12
3.3.3	Ytavrinning.....	13
3.3.4	Markavvattningsföretag	13
3.4	Lågpunkter/instängda områden.....	14
4	Dagvatten	15
4.1	Flödesberäkningar	15
4.2	Erforderlig fördröjning.....	15
5	Föroreningsberäkningar.....	16
6	Förslag dagvattenhantering	18
6.1	Höjdsättning	18
6.1.1	Alternativ 1 – Två avrinningsområden (som i dagsläget)	18
6.1.2	Alternativ 2 – Allt skevas norrut.....	19
6.1.3	Alternativ 3 – Allt skevas västerut	19
6.2	Förslag dagvattenhantering	19
6.3	Påverkan MKN	20
6.4	Generell beskrivning av dagvattenlösningar	21
6.4.1	Krossdike	21
6.4.2	Dagvattendamm	22
7	Skyfallsanalys och skyfallshantering	22
8	Sammanfattning.....	23
9	Referenser.....	24

Sammanfattning

Ett nytt industriområde planeras i östra Norsjö. Mottagande recipient är Vajsjön och området ansluts via Hömyrbäcken. I samband med detaljplanearbetet har AFRY fått i uppdrag att upprätta en dagvattenutredning.

Utredningsområdet består i dagsläget av naturmark, såsom skog, lokalt berg i dagen och torvmark. Öster om planområdet ligger Långhultets verksamhetsområde, för vilket det redan finns en upprättad dagvattenutredning.

Uppdraget består i att upprätta en dagvattenutredning som bland annat ska redovisa dimensionerande flöden, rinnvägar, avrinningsområden och ge förslag på dagvattenhantering som följer kommunens riktlinjer och tar hänsyn till recipientens miljökvalitetsnorm.

Den befintliga situationen visar på att området har två åsar med ytavrinning till de centrala våtmarksdelarna, med vidare avrinning i västlig riktning. Den gynnsammaste höjdsättningen med hänsyn till dagvatten bedöms vara att skeva hela planområdet i nordlig riktning för att undvika anslutning till markavvattningsföretag.

Inom planområdet föreslås att dagvattenhanteringen består av dikessystem med krossunderbyggnad. För att uppnå en önskvärd reningseffekt med hänsyn till MKN behöver dessa krossdiken anslutas till en dagvattendamm med fördamm. Förslagsvis nyttjas dagvattendammar inom Långhultets verksamhetsområde. Kan inte dagvattendamm/-ar inom Långhultets verksamhetsområde nyttjas behöver en dagvattendamm anläggas inom planområdet.

Vid skyfall kommer dagvattenbelastningen öka kraftigt från planområdet vilket medför att nedströms diken bör utredas/dimensioneras för de nya förutsättningarna.

- Föresättningar för tänkbara dagvattenlösningar och vilka ytor som behöver reserveras för omhändertagande av dagvatten vid planläggning av området.
- Flöden som förväntas uppkomma vid 2- och 10-årsregn med klimatfaktor 1,25. Enligt riktlinjer från Svenskt Vatten.
- Visa på lämpliga områden för fördröjning och rening av dagvatten kopplat till MKN (miljökvalitetsnorm).
- Visa de dagvattenmässiga konsekvenserna före och efter exploatering, med och utan rening.
- Vilka marknivåer finns det inom planområdet? Finns det lågpunkter och instängda områden? Identifiera lågstråk, höjdryggar eller andra typer av fixpunkter som är viktiga för genomförande av planen.
- Skyfallsanalys med flöden vid 100-årsregn.

2 Förutsättningar

2.1 Underlag

Följande underlag har erhållits från kommunen i samband med utredningen:

Underlag

Grundkarta Långhultet Väst (dwg)
Detaljplan Långhultets industriområde, 2023-04-26 (PDF)
Dagvattenutredning Långhultet verksamhetsområde, Norsjö, 2023-01-29 (PDF)

Följande underlag, dokument och riktlinjer har använts i denna utredning:

Underlag	Utgivare	Publ.år/version
P110	Svenskt Vatten	2016
VISS, Vatteninformationssystem Sverige	Länsstyrelsen	-
Jordart- & genomsläpplighetskarta	SGU	-
StormTac web	StormTac	v.24.2.1
SCALGO live	Scalgo ApS	-
SMHI vattenwebb	SMHI	-

För samtliga höjder som redovisas i rapporten används referenssystemet RH2000 samt koordinatsystem SWEREF 99 18 45, om inget annat anges.

2.2 Dagvattenstrategi och riktlinjer

Enligt Norsjö kommuns ABVA (Norsjö kommun, 2008) är huvudmannen inte skyldig att ta emot dagvatten eller dränvatten från en fastighet om sådant vatten kan avledas på ett bättre sätt. I vissa situationer kan en LOD-anläggning (lokalt omhändertagande av dagvatten) på fastigheten vara en fördelaktig lösning för att hantera detta vatten.

Vidare anger Norsjö kommun att flödet och föreningsbelastningen till Hömyrbäcken inte får öka från nivåerna som rådde före exploatering, på ett sätt som riskerar att försämra bäckens status. Detta gäller även nedströms i Vajsjön, som är ett naturreservat.

2.2.1 Funktionskrav enligt P110

Funktionskraven för nya dagvattensystem regleras i Svenskt Vattens publikation P110 Avledning av dag- drän- och spillvatten (Svenskt Vatten, 2016). I och med denna publikation ökar funktionskraven (säkerheten) i det allmänna dagvattensystemet jämfört med tidigare. Enligt P110 ska även tillkommande dagvattensystem (= förtätning av befintligt) ha samma funktionskrav som nya system, vilket medför att tillkommande system behöver ta mer ytor i anspråk än tidigare. Dessutom måste planering ske för framtida klimatförändringar, eftersom nederbörden och därmed belastningen på dagvattensystemen förväntas öka. Funktionskraven för dagvattensystem vid förtätning och/eller nybyggnation sammanfattas i Tabell 1.

Tabell 1. Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt P110. (Svenskt Vatten, 2016)

Nya duplikatsystem	Återkomsttid för regn vid fylld ledning (VA-huvudmannens ansvar)	Återkomsttid för trycklinje i marknivå (VA-huvudmannens ansvar)	Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2 år	10 år	>100 år
Tät bostadsbebyggelse	5 år	20 år	>100 år
Centrum- och affärsområden	10 år	30 år	>100 år

2.2.2 Krav enligt miljökvalitetsnormer (MKN)

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 till rätta med miljöpåverkan från diffusa utsläppskällor.

Normerna för vatten beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Varje vattenförekomst statusklassificeras i syfte att beskriva vattenförekomstens vattenkvalitet i dagsläget. Miljökvalitetsnormer klassas inom två områden för vattenförekomster, ekologisk status och kemisk status. Ingen vattenförekomsts status får försämrats (Havs- och vattenmyndigheten, 2019).

Efter förvaltningscykel 3, (2017–2021) infördes "Förlängningen av förvaltningscykel 3". Denna var tidigare benämnd som Förvaltningscykel 4 i VISS för att bättre reflektera kontinuiteten i förvaltningsarbetet. Inom ramen för Nationell Vattenförvaltningsplan (NAP) krävs vissa data från övergången mellan förvaltningscykel 3 och 4 (VISS, 2023) (Länsstyrelsen, 2023).

Vattenmyndigheterna har reviderat indelningen av vattenförekomster, vilket utgör grunden för mycket av arbetet inom svensk vattenförvaltning inför den kommande förvaltningscykeln som sträcker sig från 2027 till 2033 (Vattenmyndigheterna, u.d.).

Miljökvalitetsnormerna för vatten revideras med sexårsintervall och kan resultera i ändrade normer för specifika vattenförekomster, antingen till följd av ny vetenskaplig kunskap eller förändringar i miljöns status. Förändringar i normerna kan i sin tur påverka förutsättningar när tillstånd för olika verksamheter omprövas (Vattenmyndigheterna, u.å). (Vattenmyndigheterna, u.d.).

Efter EU-domstolens utslag i den så kallade Weserdomen har kraven skärpts så att statusen för enskilda kvalitetsfaktorer som används för att klassificera vattenförekomster inte får försämrats. Projekt eller verksamheter som kan leda till en försämring av vattenkvaliteten riskerar därför att inte tillåtas enligt de skärpta kraven. Om en kvalitetsfaktor redan har den sämsta statusklassen, vilket innebär att den är klassad som dålig, tillåts ingen ytterligare försämring ens på parameternivå enligt de skärpta kraven. (Havs- och vattenmyndigheten, 2016).

2.3 Hydrologiska beräkningsmetoder

Flödesberäkningar görs för 2- och 10-årsregn enligt kommunen och Svenskt Vatten riktlinjer. Dimensionerande varaktighet i dagsläget bedöms uppgå till 60 minuter bedömt utifrån utredningsområdets rinntid. Efter exploatering bedöms varaktigheten uppgå till 15 minuter p.g.a. rakare rinnsträckor och anlagda diken. Hänsyn efter exploatering tas till ökade flöden till följd av klimatförändringarna med en klimatkfaktor på 1,25 enligt Svenskt Vattens riktlinjer.

För beräkning av regnintensitet har nedanstående ekvation enligt Svenskt Vatten P110 kap 4.4.1 använts (Svenskt Vatten, 2016). Formeln (1) gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn.

$$i_A = 190 * \sqrt[3]{\bar{A}} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2 \quad (1)$$

Där:

i_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 (2) (Svenskt Vatten, 2016).

$$q_{dim} = A * \varphi * i_A * k \quad (2)$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

k = klimatkfaktor

Vid skyfall förändras infiltrationsförmågan för både korta intensiva regn och långa mindre intensiva regn. Vid korta intensiva regn kommer dagvatten inte hinna infiltrera i samma utsträckning som vid normala regn. På samma sätt kommer infiltrationsförmågan även reduceras vid långa regn då marken är mättad i större utsträckning. För att ta hänsyn till detta har därför avrinningskoefficienterna justerats vilket ger en högre reducerad area.

2.3.1 Erforderlig fördröjning

Erforderlig fördröjning beräknas m.h.a. Svenskt Vattens beräkningsverktyg som använder sig av nedanstående ekvation (3) (Svenskt Vatten, 2016). Genom att ansätta det befintliga flödet som avtappning erhålls en erforderlig fördröjningsvolym för dimensionerande regn på ett sådant sätt att framtida flöde motsvarar den befintliga situationen.

$$V = 0,06 * \left[i_{regn} * t_{regn} - K * t_{regn} - K * t_{rinn} + \frac{K^2 * t_{rinn}}{i_{regn}} \right] \quad (3)$$

Där:

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

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

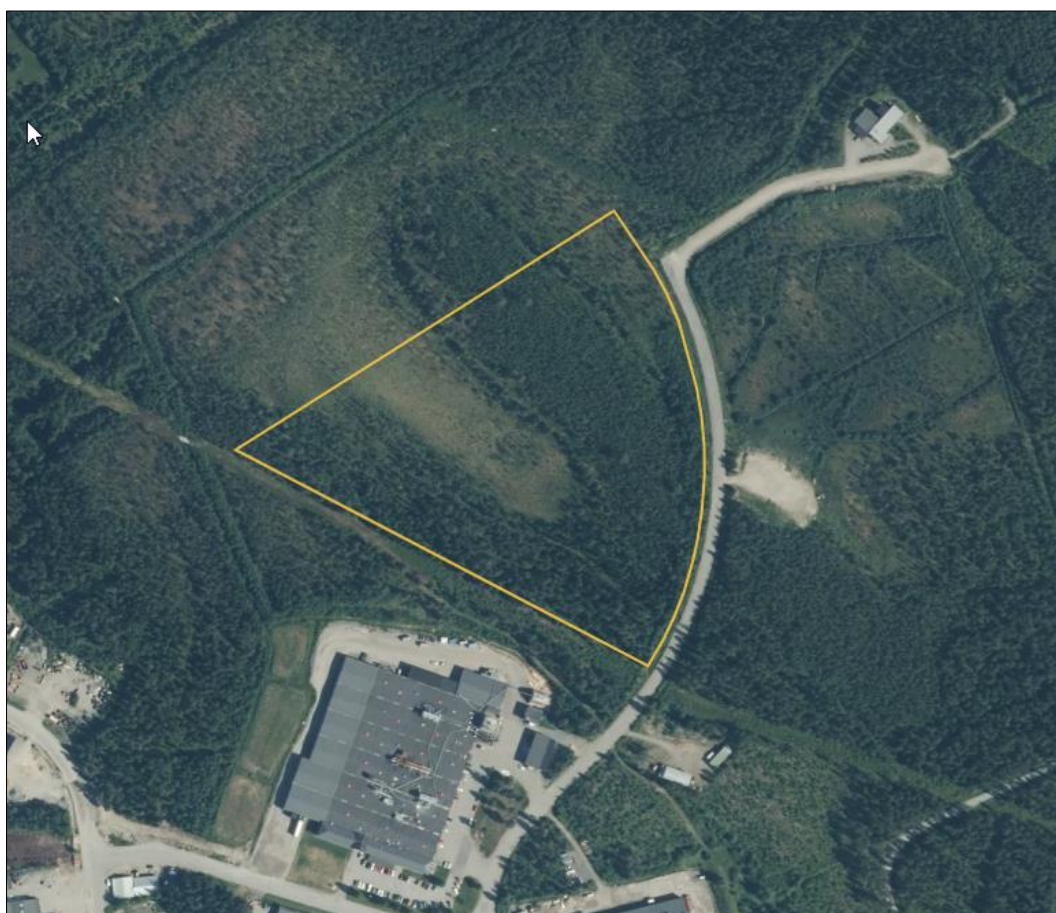
t_{regn} = regnvaraktighet [min]

t_{rinn} = rinntid [min]

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

3 Områdesbeskrivning

Planområdet är ca 6 ha stort och består idag av naturmark med ca 70% skog och 30% torv. Skogsområdet är delvis kuperat medan torvområden är flacka.



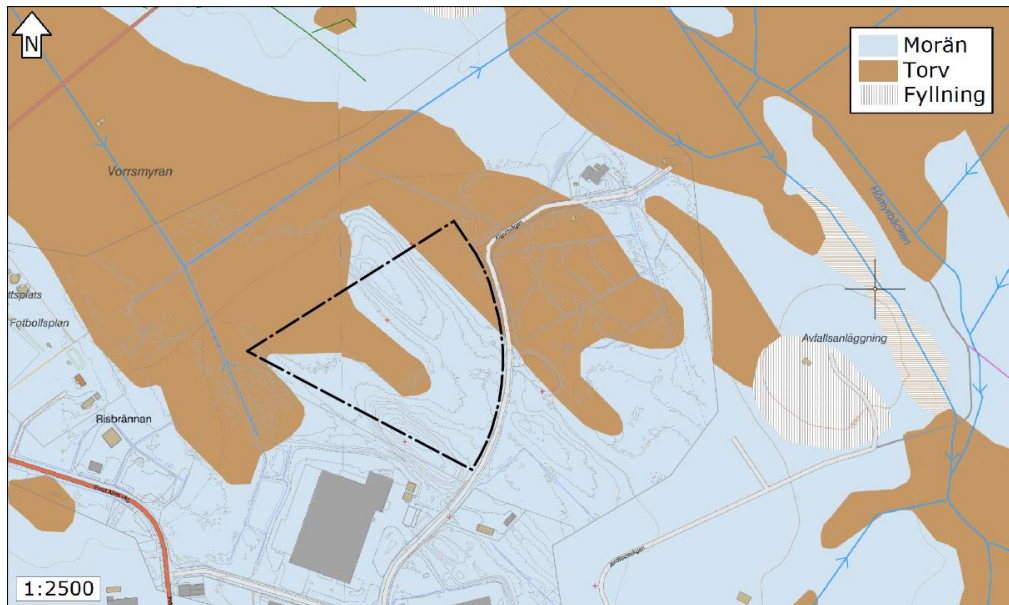
Figur 3-1. Planområdet inom gul markering med Algotsvägen på den östra sidan.

3.1 Skyddad natur

Inga nationella skyddsformer eller Natura 2000-områden har identifierats i eller i nära anslutning till planområdet enligt verktyget *Skyddad Natur* från Naturvårdsverket. Dock innefattas Vajsjön av naturreservat med tillträdesförbud.

3.2 Geotekniska förhållanden

Underlag från SGU visar på att planområdet huvudsakligen består av morän med medelhög genomsläpplighet, se Figur 3-2. I de västra delarna ansluter området till jordbruksmark med torv markförhållanden och låg genomsläpplighet.



Figur 3-2. Jordartskarta från SGU med planområdet i svart.

I ett tidigare skede har en geoteknisk bedömning utförts, vilken visade på att de två åsarna förmodligen innehåller berg, se Figur 3-3. Mellan åsarna ligger torvområdet där ett torvdjup uppmättes till 1,4 m respektive 2,2 m. Kommande exploatering kan kräva bergschaktning. Inför eventuella framtida byggnationer ska geoteknisk undersökning utföras och grundläggning redovisas i samband med bygglov.

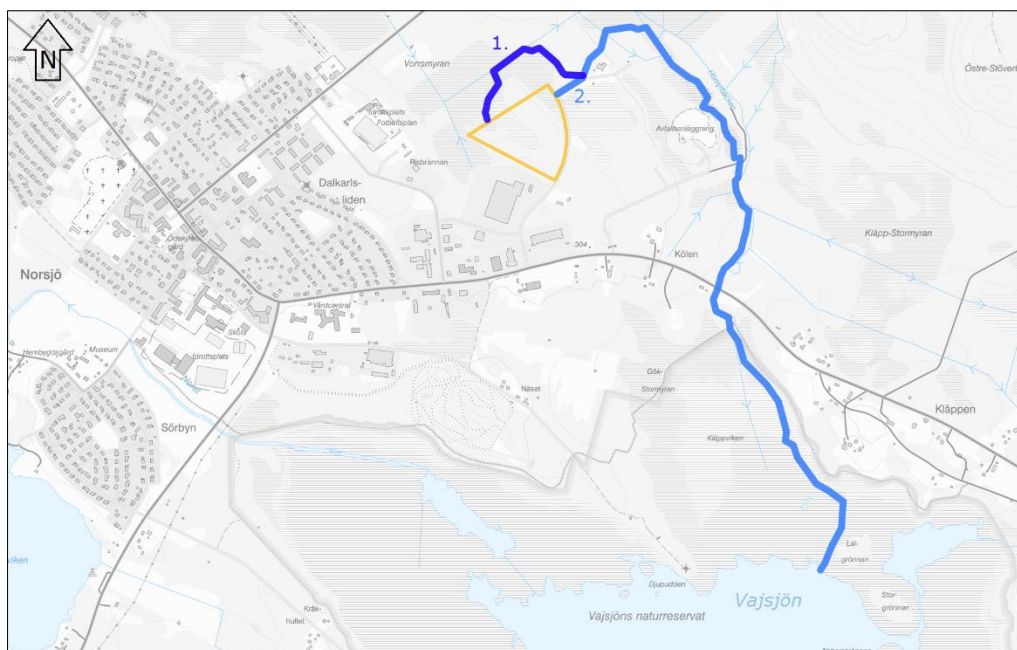


Figur 3-3. Vänster bild visar berg i södra åsen och högra visar berg i norra åsen.

3.3 Recipient och avrinning

3.3.1 Recipient

Ytlig dagvattenrecipient för området är Vajsjön belägen söder om planområdet. Avrinning till recipienten sker via två vägar där rinnväg 1 passerar ett torvområde innan det ansluter till rinnväg 2 som utgörs av ett vägdike, se Figur 3-4. Vidare passerar rinnvägen torvmark och ansluter till Hömyrbäcken som saknar statusklassning i VISS. Hömyrbäcken passerar en avfallsanläggning och fortsätter i sydlig riktning, där den passerar Storgatan, med vidare anslutning till Vajsjön ca 1,2 km från Storgatan.



Figur 3-4. Ytlig rinnväg (blå markering) från planområdet (gul markering) till recipienten Vajsjön. Större delen av planområdet passerar genom rinnväg 1 och en mindre del genom den kortare rinnvägen 2.

Vajsjön har miljö kvalitetsnorm med ett kvalitetskrav på "God ekologisk status" och "God kemisk ytvattenstatus". Nuvarande status är "god ekologisk status" och "Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus", se sammanställning i Tabell 2.

Vattenförekomstens ekologiska status är bedömd till god status med låg tillförlitlighet. Bedömningen baseras på en sammanvägning av bästa tillgängliga data för det biologiska, vattenkemiska och fysiska miljö tillståndet. Den ekologiska statusen speglar kunskapen om näringsbelastning, förorening, särskilda förorenande ämnen och fysiska förändringar i vattenförekomsten.

Anledningen till att den kemiska ytvattenstatusen bedöms till ej god beror på att gränsvärden för PBDE och kvicksilver överskrider för samtliga undersökta ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten i Sverige. Föroreningarna kommer från atmosfärisk deposition genom långväga luftburen spridning från både Sverige och utomlands.

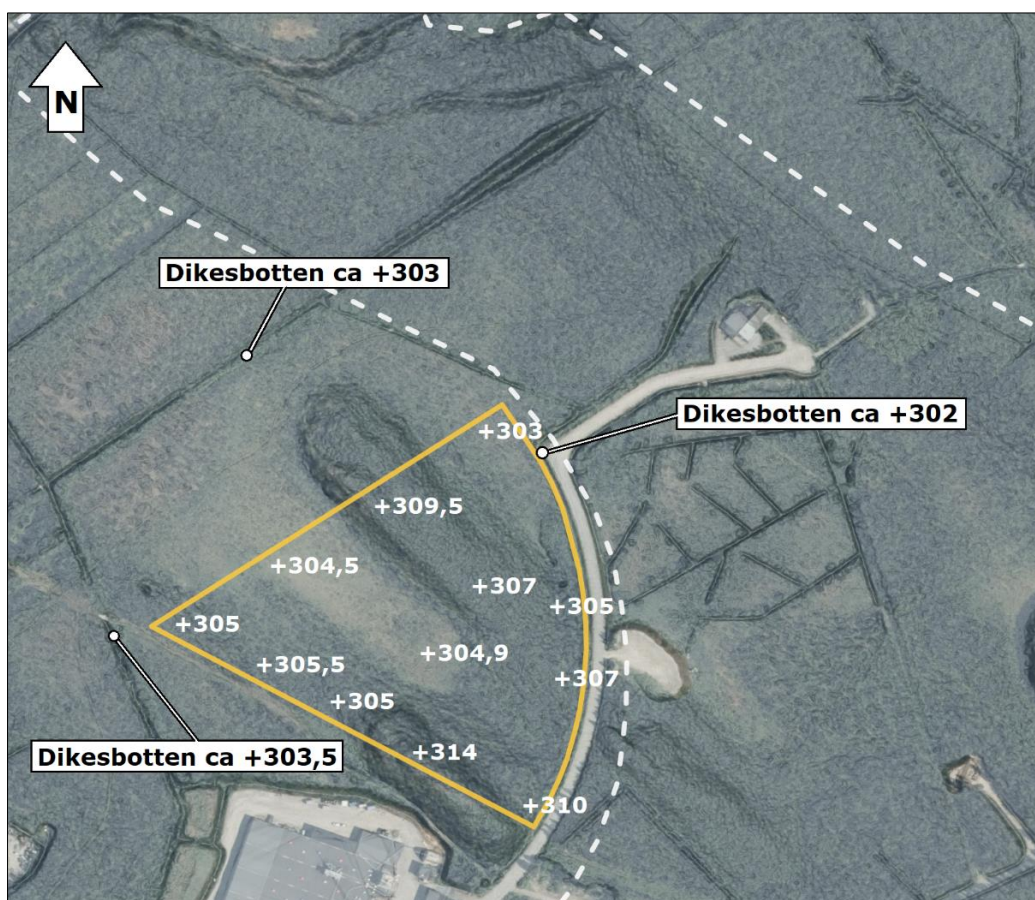
Tabell 2. Miljökvalitetsnorm (MKN) för Vajsjön (Vatten-ID: SE720416-167623).

Ekologisk status		
Kvalitetskrav	Status 2019	Kommentar
God ekologisk status	God	God status med låg tillförlitlighet
Kemisk ytvattenstatus		
Kvalitetskrav	Status 2020	Kommentar
God kemisk ytvattenstatus Undantag PBDE, Hg- & Hg-föreningar	Ej god	Medel tillförlitlighet, sannolikt gränsöverskridande värden för PBDE, Hg & Hg-föreningar

3.3.2 Topografi

Planområdet har två flacka torvområden i den norra och västra delen. Mellan dessa torvområden finns två mindre åsar, se Figur 3-5.

Befintligt dikessystem väster/norr om planområdet har en svag längsgående lutning på ca 0,2%. Detta medför lokalt stående vattenvolymer i diket och en viss begränsning i flödeskapaciteten.

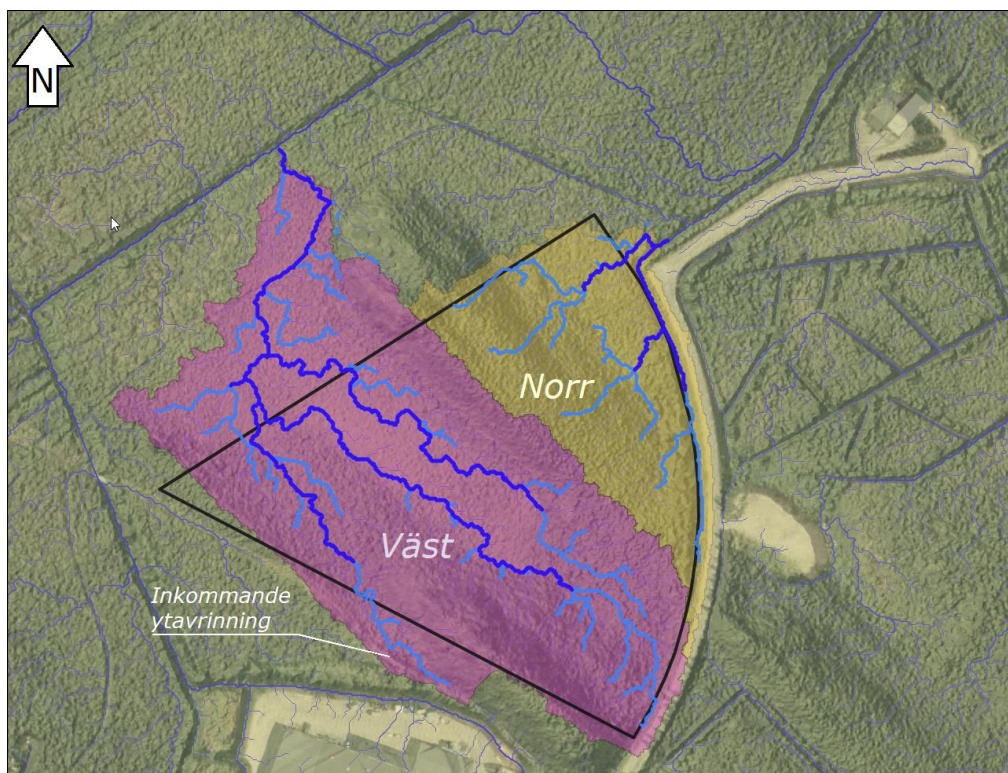


Figur 3-5. Terrängkarta med planområdet (gul markering). Streckad linje illustrerar gräns för "Långhultets verksamhetsområde".

3.3.3 Ytavrinning

Den befintliga avrinningen inom planområdet sker i två riktningar med två huvudsakliga avrinningsområden i flödesriktningen Väst respektive Norr, se Figur 3-6. Fördelningen mellan avrinningsområdena är 70% för Väst och 30% för Norr.

Planområdet är inte berört av något inkommande ytavrinning förutom ett mindre område söder om planområdet.

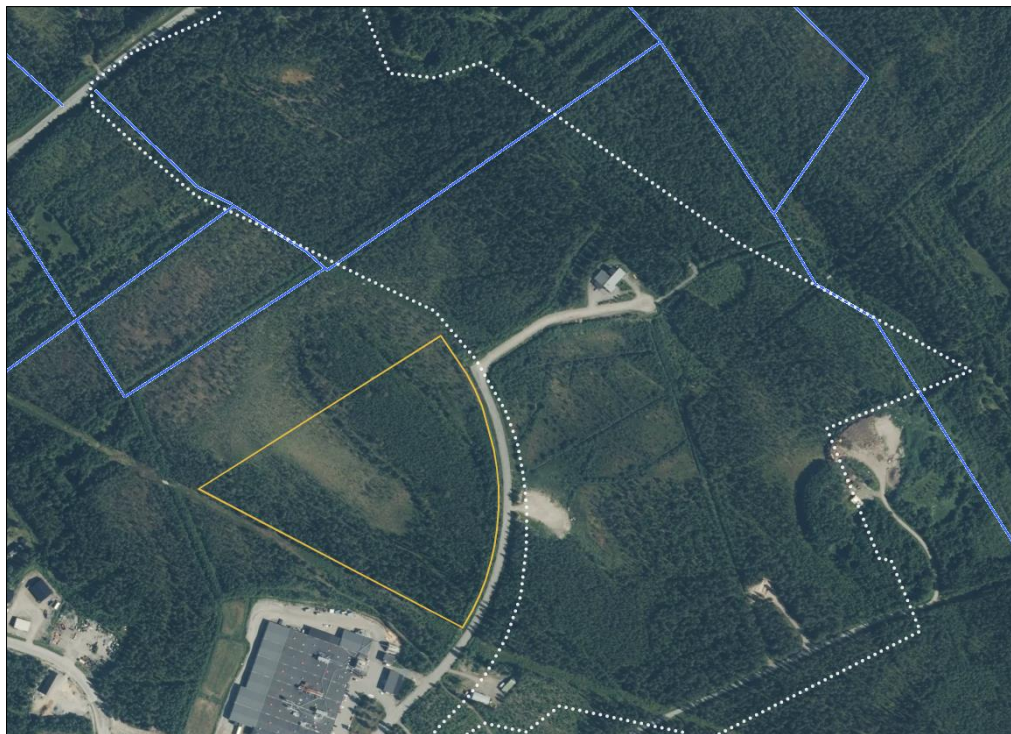


Figur 3-6. Planområdet kan delas in i två avrinningsområden, Väst (lila) och Norr (gult).

3.3.4 Markavvattningsföretag

Markavvattningsföretag har varit en vanlig företeelse i Sverige från 1800-talet fram till idag. Markavvattningsföretagen regleras under LVV (Lag om särskilda bestämmelser om vattenverksamhet) och kan till följd av det inte inrättas som gemensamhetsanläggning (AL 1§ 2st). Enligt Miljöbalken (1998:808) 11 kap. 2 § definieras markavvattningsföretag som 'åtgärder som utförs för att avvattna mark, [...] eller som utförs för att sänka eller tappa ur ett vattenområde eller för att skydda mot vatten, när syftet med åtgärden är att varaktigt öka en fastighets lämplighet för något visst ändamål'. Markavvattningsföretaget måste omprövas eller avvecklas om flöden till företaget överskrider flödeskapaciteten, om den fysiska utformningen ändras väsentligt eller för att motverka skada på allmänna eller enskilda intressen. (Länsstyrelsen, 2015)

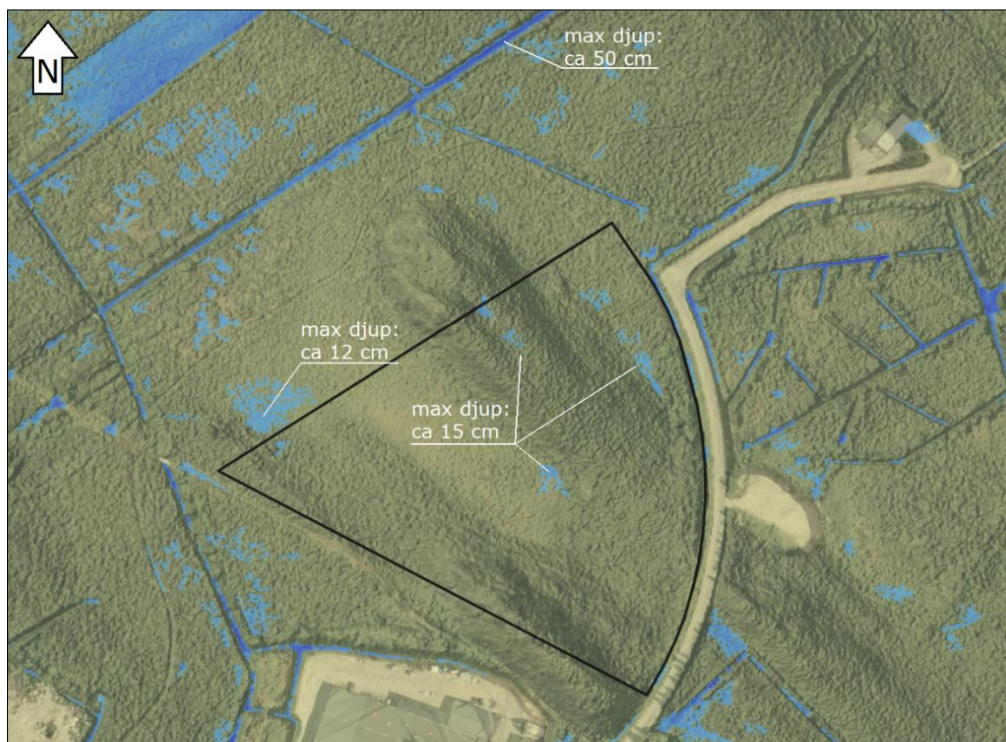
Markavvattningsföretag finns norr och öster om planområdet, se Figur 3-7. Vidare information om markavvattningsföretagen redovisas i underlaget "Dagvattenutredning Långhultet verksamhetsområde, Norsjö, 2023-01-29".



Figur 3-7. Markavvattningsföretag illustrerat med blå linjer. Gul linje redovisar planområdet och vit streckad linje utgörs av Långhultets verksamhetsområde.

3.4 Lågpunkter/instängda områden

Inom utredningsområdet har inga större lågpunkter eller instängda områden identifierats, se Figur 3-8.



Figur 3-8. Lågpunkter/instängda områden illustreras i blått, utredningsrådet inom svart markering.

4 Dagvatten

4.1 Flödesberäkningar

Tabell 3 och Tabell 4 redovisar dagvattenflöden för dimensionerande 2- och 10-årsregn före och efter exploatering.

För den befintliga situationen bedöms rinntiden uppgå till 60 minuter vilket ger en regnintensitet på ca 43 l/s, ha för ett 2-årsregn och 71 l/s, ha för ett 10-årsregn.

Avrinningskoefficient för torv sätts till 0,2 vilket är standardvärdet för torv enligt StormTac.

Tabell 3. Befintliga dagvattenflöden utan klimatfaktor.

Markanvändning	φ	Area [ha]	Area red. [ha]	Flöde 2-årsregn [l/s]	Flöde 10-årsregn [l/s]
Skog kuperad	0,15	4,1	0,6	26	44
Torv	0,2	1,9	0,4	16	28
Totalt	0,17	6,0	1,0	43	71

Efter exploatering kommer planområdet exploateras med industriverksamhet. Rinntiden bedöms uppgå till 15 minuter, vilket ger en regnintensitet på ca 106 l/s, ha för ett 2-årsregn och 181 l/s, ha för ett 10-årsregn.

Tabell 4. Dagvattenflöden efter exploatering inklusive klimatfaktor.

Markanvändning	φ	Area [ha]	Area red. [ha]	Flöde 2-årsregn [l/s]	Flöde 10-årsregn [l/s]
Industriområde	0,7	6,0	4,2	561	951
Totalt	0,7	6,0	4,2	561	951

Efter exploatering ökar flöde med ca 520 l/s för 2-årsregn och ca 880 l/s för 10-årsregn.

4.2 Erforderlig fördröjning

Målsättning i utredningen är att fördröja framtida dagvattenflöde ner till flödet som motsvarar befintliga flöden för dimensionerande regn.

Tabell 5 redovisar erforderlig fördröjningsvolym baserat på en avtappning/strypt utlopp som motsvarar det befintliga flödet. Förslagsvis dimensioneras planområdet för ett 10-årsregn med en erforderlig fördröjningsvolym på ca 1085 m³.

Inga kända krav gällande markavvattningsföretagen har erhållits.

Tabell 5. Erforderlig fördröjning för dimensionerande 10-årsregn.

Dimensionerande regn	Avtappning [l/s, ha _{red.}]	Erforderlig fördröjning [m ³]
2-årsregn	10	652
10-årsregn	17	1085

5 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar är utförda med StormTac v24.3.1. StormTac är en programvara som teoretiskt beräknar föroreningsbelastningen från olika typer av markanvändningar baserat på schablonhalter. Resultatet av beräkningarna ska ses som ungefärliga värden och inte som faktiska mätvärden. För exakta värden krävs mätningar före och efter en exploatering då föroreningsbelastningen är påverkad av den platsspecifika situationen.

För den exploaterade situationen har reningsanläggningar tillämpats från planområdet till anslutningspunkten i Hömyrbäcken. Detta innebär att rening även sker i en av de föreslagna dagvattendammarna utanför planområdet eller en damm inom planområdet, vilken antas utformas med fördamm då det är branschpraxis.

Föroreningsberäkningarna visar på att föroreningsmängderna för 10 av de 14 kontrollerade ämnena minskar eller är oförändrade efter exploatering, med föreslagen dagvattenhantering. Prioriterade ämnen PBDE och kvicksilver minskar eller är oförändrade efter exploatering, både med hänsyn till halter och mängder.

Tabell 6. Föroreningshalter (µg/l) före och efter exploatering, där grönt fält indikerar en minskning eller oförändrat värde jämfört med den befintliga situationen. Fetmarkerade ämnen är prioriterade enligt MKN.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Exploatering -ej rening	Exploatering -med rening	Reningsgrad
P	µg/l	27	240	20	92%
N	µg/l	510	1600	360	78%
Pb	µg/l	3,2	12	0,59	95%
Cu	µg/l	5,3	29	1,5	95%
Zn	µg/l	14	170	8,7	95%
Cd	µg/l	0,099	0,86	0,043	95%
Cr	µg/l	1,7	7,6	0,38	95%
Ni	µg/l	2,3	10	0,51	95%
Hg	µg/l	0,006	0,052	0,0035	93%
SS	µg/l	16 000	73 000	3600	95%
BaP	µg/l	0,0054	0,089	0,005	94%
PBDE47	µg/l	0,00012	0,00017	0,0000083	95%
PBDE99	µg/l	0,00015	0,00021	0,00001	95%
PBDE209	µg/l	0,015	0,015	0,00075	95%

Tabell 7. Föroreningsmängder (kg/år) före och efter exploatering, där grönt fält indikerar en minskning eller oförändrat värde jämfört med den befintliga situationen. Fetmarkerade ämnen är prioriterade enligt MKN.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Exploatering -ej rening	Exploatering -med rening	Reningsgrad
P	µg/l	0,39	6	0,49	92%
N	µg/l	7,5	38	8,9	77%
Pb	µg/l	0,046	0,29	0,015	95%
Cu	µg/l	0,077	0,72	0,036	95%
Zn	µg/l	0,2	4,3	0,21	95%
Cd	µg/l	0,0014	0,021	0,0011	95%
Cr	µg/l	0,025	0,19	0,0094	95%
Ni	µg/l	0,033	0,25	0,013	95%
Hg	µg/l	0,000087	0,0013	0,000087	93%
SS	µg/l	230	1800	90	95%
BaP	µg/l	0,000078	0,0022	0,00012	95%
PBDE47	µg/l	0,0000018	0,0000041	0,0000002	95%
PBDE99	µg/l	0,0000022	0,0000051	0,00000025	95%
PBDE209	µg/l	0,00022	0,00037	0,000019	95%

- + Mängden schakt/fyll minimeras
 +- Vattenbalansen bevaras i största möjliga utsträckning inom planområdets gräns men utanför planområdet kan i stället torvmark avvattnas.

- Dubbla anslutningspunkter krävs
- Ska dagvatten fördröjas med dammar inom planområdet krävs det dubbla anläggningar p.g.a. två lågpunkter om inte dagvatten ska pumpas.
- Anslutning sker delvis till markavvattningsföretag

6.1.2 Alternativ 2 – Allt skevas norrut

Fördelen med detta alternativ är att endast en anslutningspunkt krävs för avledning och/eller fördröjning. Dessutom kan markavvattningsföretag undvikas inom Långhultets industriområde via **alt.D**. Dagvatten kan då renas och fördröjas i dagvattendammar utanför planområdet som en helhetslösning av dagvattenhanteringen inom hela Långhultets industriområde. Om markavvattningsföretag inte utgör en problematik kan även alt.C användas som anslutningspunkt. För anslutning enligt alt.C krävs att ett område fylls utanför planområdet för att möjliggöra en dikesanvisning. Med anslutning alt.D krävs i stället att vägdikey inom detaljplanen anpassas för det ökade flödet vilket kan medföra att detaljplanen behöver justeras.

Sammanfattning alternativ 2

- + Åtkomst till anslutningspunkt
- + En anslutningspunkt
- + Anslutning kan ske utan att markavvattningsföretag primärt berörs
- + Hela planområdet kan ansluta till våddammar enligt DP för Långhultet verksamhetsområde för en helhetslösning.
- Detaljplan nedströms behöver anpassas för flödesväg/dike. Alternativ att planområdet/detaljplan förlängs i nordlig riktning så att mark kan fyllas ut och skapa en dikesanlutning i nordlig riktning
- Större mängd schakt/fyll
- Vattenbalansen störs i större utsträckning

6.1.3 Alternativ 3 - Allt skevas västerut

Fördelen med detta alternativ är att hela planområdet kan ledas till en anslutningspunkt för avledning och/eller fördröjning. Enklare anslutning kan ske via **alt.B** till befintligt dike eller via **alt.A** som sannolikt kan innebära markavvattnings med ansökan eller tillstånd. **Alt.B** kräver i stället mer fyll för att åstadkomma en kontinuerlig lutning från öst till väst över hela planområdet. Ett anslutningsdike behöver dock endast vara ca 30 m mellan planområdet och befintligt dike.

Sammanfattning alternativ 3

- + Hela planområdet kan ansluta till våddammar enligt DP för Långhultet verksamhetsområde
- + Allt dagvatten/skyfall avleds bort från infrastruktur
- Åtkomst till anslutningspunkt
- Större mängd schakt/fyll
- Anslutning sker till markavvattningsföretag

6.2 Förslag dagvattenhantering

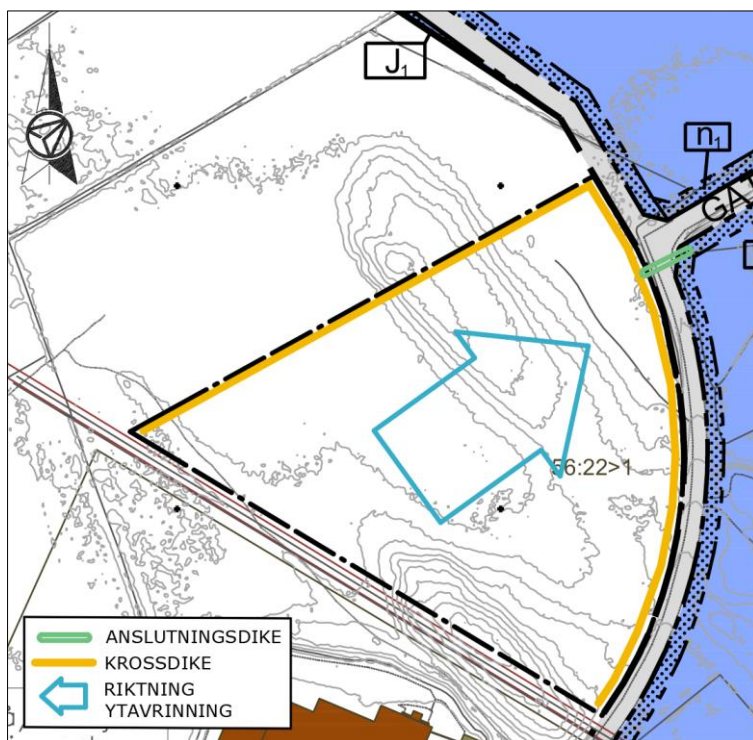
De föreslagna dagvattenlösningarna ska ses en systemlösning vilka har baserats på i dagsläget tillgänglig information om planerad utformning, höjdsättning, riktlinjer och krav samt lokala förutsättningar för fördröjning och rening av dagvatten. Då planområdets utformning ännu inte är fastställt måste de föreslagna lösningarna ses som principförslag. Exakt anläggning, utformning, placering och dimensionering av

systemkomponenter utförs i ett senare skede vid detaljprojekteringen. Syftet med en dagvattenutredning är att se om dagvattenhanteringen kan lösas inom området samt att MKN i mottagande recipient inte äventyras.

Förslagsvis skevas planområdet norrut (alternativ 2) med anslutningspunkt mot vägdiken (alt.D). På detta sätt kan anslutning till markavvattningsföretag undvikas inom Långhultets industriområde. Inom planområdet anläggs krossdiken (för att uppnå önskvärd reningsgrad) längs med plangränsen som kan omhänderta dagvatten från områdets centrala delar, se Figur 6-2. Avledning inom planområdet till föreslagna krossdiken behöver ske relativt ytligt för att upprätthålla en självfallslösning.

I stället för att fördröja hela den erforderliga fördröjningsvolymen på 1085 m³ inom planområdet föreslås att denna volym appliceras på nedströms planerade våddammar inom Långhultets verksamhetsområde. På detta sätt uppnås den mest kostnads- och utrymmeseffektiva dagvattenlösningen.

En alternativ lösning är att anlägga en våddamm inom planområdet vilket även skulle kräva markanspråk för servicevägar. Dammen behöver då placeras i planområdets norra delar i angränsning till anslutningsdiket och GATA.



Figur 6-2. Förslag dagvattenhantering med nordlig ytavrinning, alt 2. Anläggs en damm inom planområdet behöver den då placeras i planområdets norra delar.

6.3 Påverkan MKN

Bedömningen utifrån föroreningsberäkningarna är att planen är genomförbar med föreslagna dagvattenlösningar, utan att det fortsatta arbetet med att uppnå MKN försvåras.

Med föreslagen höjdsättning behålls också avrinningen i västlig riktning vilket är gynnsamt för vattenbalansen i området och därmed också den ekologiska statusen. Exploateringen bör eftersträva en hög andel genomsläppliga ytor för att begränsa flödestoppar då det bidrar till infiltration.

6.4 Generell beskrivning av dagvattenlösningar

6.4.1 Krossdike

Krossdiken är öppna diken som är helt eller delvist fyllda med kross som både kan fördröja och avleda dagvatten samt till viss del även renar dagvatten. Krossdiken kan anläggas där plats saknas för mer ytkrävande anläggningar som t.ex. svackdiken. Beroende på lokala geologiska förutsättningar kan krossdiket utformas med öppen botten (om marken är genomsläpplig). Då kan vattnet infiltrera i krossdiket och perkolera till grundvattnet och bidra till den naturliga grundvattenbildningen. I tätare jordar är dikesbotten tät och dagvattnet leds vidare till dagvattennätet via ett dräneringsrör i botten på diket (Larm & Blecken, 2019).

Fördröjningsvolymen i krossdiket skapas av porvolymen i fyllningsmassorna, normalt cirka 30 procent av dikets totala volym. Fördröjningsvolymen anpassas genom justeringar av dikets geometri efter dimensionerande regnflöden från de ytor som ska avledas till krossdiket. Nederbörd som överskrider magasinvolymen och dikets avledningskapacitet behöver bräddas till dagvattennätet eller omgivande mark. Det är viktigt att bräddbrunnen ligger i nivå med den maximalt tillåtna vattennivån i dikets lågpunkt så att bräddning inte sker i onödan.

Krossdiken avskiljer främst partikelbundna föroreningar genom sedimentation. I diken med dräneringsrör stärks reningseffekten om en sedimentationsvolym skapas genom att röret placeras en bit ovanför dikets botten. En högre andel finare fraktioner i krossdiket ökar också reningskapaciteten, men minskar samtidigt den fördröjande volymen och infiltrationskapaciteten (Stockholm Vatten och Avfall, 2024).

Krossdiken kan utformas på flera sätt och anläggs ofta i anslutning till vägar och parkeringar. För parkeringsytor kan krossmaterialet ligga jämnt med vägen/parkeringen vilket skapar ett mindre markanspråk (ca 1m). För vägar är det vanligare med en dikesanvisning med slänter vilket innebär ett större markanspråk. För att rymma slänter och en botten (bottenbredd minst 0,5 m) bör då markanspråket vara minst ca 1,5 m. Detta är dock mycket platsspecifikt beroende på terrängen.



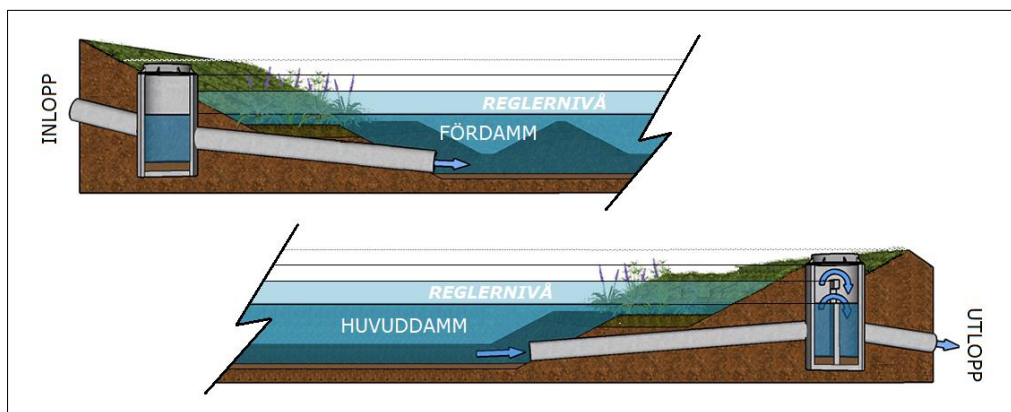
Figur 6.4-1 Makadamdike (Larm & Blecken, 2019)

6.4.2 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, 2024).

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 reningssynpunkt 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 (CIRIA, 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, 2024). 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 (Larm & Blecken, 2019).



Figur 6-2. Exempel på utformning av en dagvattendamm med fördamm och huvuddamm.

7 Skyfallsanalys och skyfallshantering

Inget inkommande dagvatten påverkar planområdet. Däremot kommer nedströms diken få en ökad belastning, särskilt vid skyfall. Vid ett 100-årsregn bedöms flödet öka från 334 l/s till 2620 l/s (inklusive klimatfaktor), se Tabell 8.

Tabell 8. Flöde vid 100-årsregn före och efter exploatering.

Skede	Φ 100-årsregn	Area [ha]	Area red. 100-årsregn [ha]	Flöde 100-årsregn [l/s]
Befintligt	0,4	4,09	2,20	334
Exploatering	0,9	4,09	5,42	2620

Beroende på anslutningspunkt rekommenderas vidare analys för att utreda kapaciteten på nedströms diken. Detta p.g.a. att planområdet ger en betydande förändring av dagvattenflödet vid skyfall.

Nyttjas dagvattendammar inom Långhultets verksamhetsområde bör dessa anpassas till planområdets ökade flöde.

8 Sammanfattning

Sammanfattningsvis bedöms planen vara genomförbar med hänsyn till MKN om dagvatten får passera dikessystem och dagvattendamm. Vid skyfall är inte planområdet specifikt utsatt men den ökade hårdgörningsgraden kommer att bidra med ett betydande flöde vid skyfall. Nedströms diken och anläggningar bör därför anpassas för detta ökade flöde.

Förslagsvis nyttjas planerade dagvattendammar nedströms, inom Långhultet verksamhetsområde för att uppnå en önskad reningseffekt. Dessa dagvattendammar behöver dock ta hänsyn till det tillkommande flödet och föroreningsbelastning.

Om dagvattendamm i stället anläggs inom planområdet bör denna anläggas i den norra delen av planområdet med en höjdsättning av planområdet i nordlig riktning.

9 Referenser

CIRIA. (2015). CIRIA. The SuDs Manual, 2015 . *CIRIA. The SuDs Manual, 2015* .

Havs- och vattenmyndigheten. (den 17 november 2016). *Följder av Weserdomen Analys av rättsläget med sammanställning av domar Havs- och vattenmyndighetens rapport 2016:30*. Hämtat från www.havochvatten.se: <https://www.havochvatten.se/download/18.53aacfc115874884dc91f2e8/1708800060733/hav-rapport-2016-30-foljder-av-weserdomen.pdf>

Havs- och vattenmyndigheten. (den 11 december 2019). *Havs- och vattenmyndigheten*. Hämtat från Miljö kvalitetsnormer för vatten vid tillsyn och provning: <https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/provning-och-tillsyn/miljokvalitetsnormer-vid-provning-och-tillsyn.html>

Larm, T., & Blecken, G. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Bromma: Svenskt vatten Utveckling. Hämtat från Vattenbokhandeln.

Länsstyrelsen. (2023). *Länsstyrelsen*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/News.aspx>

Stockholm Vatten och Avfall. (den 22 november 2024). *Makadamdike*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall: https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/md_h.pdf

Svenskt Vatten. (2016). *Avledning av dag -, drän- och spillvatten P110*. Stockholm: Svenskt Vatten AB.

VA-guiden. (den 22 november 2024). *Dammar och våtmarker*. Hämtat från VA-guiden: <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/dammar-och-vatmarker/>

Vattenmyndigheterna. (u.d.). *Vattenmyndigheterna*. Hämtat från <https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/miljokvalitetsnormer-for-vatten.html>