

RAPPORT
**VÄSTRA TALLEN,
DAGVATTENUTREDNING**



SLUTRAPPORT
2018-02-09

UPPDRAG 283341, Västra Tallen dagvattenutredning i Falun

Titel på rapport: Västra Tallen, dagvattenutredning

Status: Slutrapport

Datum: 2018-02-09

MEDVERKANDE

Beställare: Falu kommun

Kontaktperson: Lars Gustafsson

Handläggare: Astrid Grinell, Martin Rosén, Tyréns

Uppdragsansvarig: Hanna Vallin, Tyréns

Kvalitetsgranskare: Patrik Andersson, Tyréns

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH SYFTE	4
1.1	OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING	4
1.2	GÄLLANDE PLANER	4
1.3	KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING	4
2	NULÄGE	5
2.1	OMRÅDESBESKRIVNING.....	5
2.2	GEOLOGISKA OCH HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	6
2.2.1	GEOLOGI	6
2.2.2	HYDROLOGI OCH GRUNDEVATTEN	7
2.3	AVRINNINGSOMRÅDE OCH RECIPIENT	7
2.3.1	MILJÖKVALITETSNORMER	9
2.4	LÅGPUNKTER OCH ÖVERSVÄMNINGSRISKER	10
2.4.1	NORRA DELOMRÅDET	10
2.4.2	SÖDRA DELOMRÅDET	11
3	AVRINNINGSBERÄKNINGAR	12
3.1	FÖRE EXPLOATERING.....	12
3.2	EFTER EXPLOATERING.....	13
4	PRINCIPER FÖR DAGVATTENHANTERING	14
4.1	FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN	14
4.2	DIKEN OCH TRUMMOR	15
4.3	HÖJDSÄTTNINGSPRINCIPER.....	16
4.4	OSÄKERHETER.....	17
5	FÖRORENINGAR I DAGVATTEN	17
6	SAMMANFATTANDE SLUTSATSER	19
7	REFERENSER	19

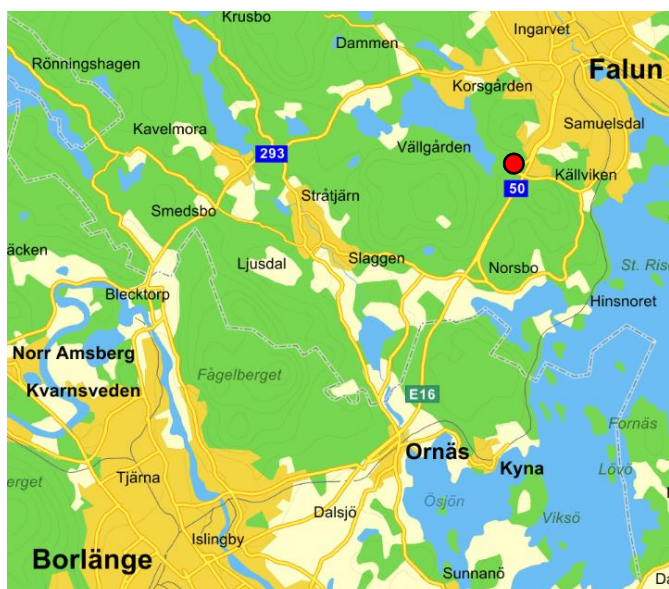
1 BAKGRUND OCH SYFTE

1.1 OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING

Falu kommun arbetar med att ta fram en detaljplan för att möjliggöra mark för industri- och kontorsändamål nära E16 söder om Falun. Som en del i arbetet med detaljplanering behöver en dagvattenutredning upprättas för att säkerställa vattnets väg genom området samt bedöma behovet av rening för att inte påverka miljökvalitetsnormer för närliggande recipient.

Idag är planområdet obebyggt och fler verksamheter har etablerat sig i närheten. Ingen betydande miljöpåverkan har bedömts och därmed har ingen miljökonsekvensbeskrivning upprättats (Falun kommun, 2015). Planområdet ligger ca 3,5 km sydväst om Faluns centrum, utmed E16 i höjd med Tallens köpcentrum (Figur 1). Avstyckning sker från fastigheten Nedre Gruvriset 33:1.

De utformningar av dagvattenhantering som är beskrivna i rapporten är förslag innehållande antaganden och ska därför inte förväxlas med en bygghandling. Alla ingående delar måste därför projekteras och dimensioneras innan byggstart.



Figur 1. Översiktskarta. Planområdets läge markerat med röd cirkel. Karta från Eniro.se

1.2 GÄLLANDE PLANER

I kommunens översiktsplan anges E16 som ett riksintresse för kommunikation. Planområdets östra gräns ligger ca 100 m från motorvägen. Det obebyggda planområdet saknar sen tidigare planläggning men det gränsar mot andra detaljplanlagda områden.

Med den kommande detaljplanen utvecklas Västra Tallen till att bli ett område för verksamheter. Kommunens planlagda markreserv för kommande etableringar utökas vilket bidrar till positiv utveckling för Falun. Med området för nya arbetsplatser växer Falun också i riktning mot Borlänge vilket har stöd i Översiktsplan FalunBorlänge (Falun kommun, 2015).

1.3 KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING

Planområdet ligger utanför verksamhetsområde för den allmänna VA-anläggningen och planeras att inte omfattas av verksamhetsområde för dagvatten (Falun kommun, 2015). Utanför verksamhetsområdet är det fastighetsägare, samfälligheter, dikesföreningar, väghållare med mera som har ansvaret för att hanteringen sker på ett sätt som uppfyller miljömål och

lagstiftning (Falu kommun, 2008). Enligt P110 har kommunen ansvar för att det inte uppstår marköversvämning med skador på byggnader som följd vid ett 100-årsregn när ett område klassas som gles bostadsbebyggelse.

I detaljplanlagda områden klassas dagvatten enligt gällande lagstiftning som avloppsvatten. Utsläpp av avloppsvatten är miljöfarlig verksamhet och regleras av 9 kap. i miljöbalken (MB). Enligt 9 kap. 7 § MB ska avloppsvatten avledas och renas eller tas omhand så att olägenhet för människors hälsa eller för miljön inte uppkommer. Enligt 13 § förordning 1998:899 om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd krävs en anmälan till den kommunala nämnden för att inrätta en avloppsanordning för dagvatten. Anmälan görs till den kommunala miljömyndigheten. Det är verksamhetsutövarens ansvar att uppfylla ovan nämnda krav i miljöbalken.

Dagvatten ska hanteras enligt Dagvattenstrategi för Falu kommun (2008). Hanteringen bör ske genom lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) och om det är risk för föroreningar i dagvattnet kan det behöva renas innan det kan ledas till recipient. Falu kommuns dagvattenstrategi rekommenderar att inte infiltrera förorenat dagvatten på grund av risk för urläkning nära slagg eller andra gruvavfallsmassor. Vid sådana platser behövs en LOD-utredning får man reda på vilka föroreningar som finns på platsen samt hur långt ner i marken de sträcker sig.

Strategier hämtade ur Falu kommuns dagvattenstrategi

- Dagvatten ska omhändertas på ett säkert, miljöanpassat och kostnadseffektivt sätt
- Dagvatten ska utnyttjas som en resurs för att skapa vackra miljöer
- Åtgärder ska prioriteras efter nytta

Åtgärder för att driva arbetet enligt strategins principer, ett urval

- Planera och säkerställa sekundära avrinningsvägar där så är möjligt
- Omhänderta dagvatten lokalt, LOD, så långt det är möjligt
- Rena förorenat dagvatten innan det leds till recipienten

Exempel på god dagvattenhantering enligt strategin är att

- Säkerställa avrinningsvägar för att förhindra översvämning
- Lokalt omhändertagande av dagvatten, LOD
- Rening av förorenat dagvatten

I strategin vägleder även kommunen om reningskrav för olika typer av markanvändning. Vid industriområden med lokalgator bedöms föroreningshalten i avrunnet dagvattnet vara måttliga till höga. Beroende på recipientens känslighet kan behov finnas av rening. Det beror även på om mer än bara förna och jordmån är förorenad. Bly binder lätt till organiskt material samt järn, aluminium och mangan (Naturvårdsverket, 2006). Västra Tallen ligger just utanför hälsoriskbaserad gräns för blyhalter på 300 mg/kg torrs substans (TS) uppmätta i humusskiktet. Vid verksamhetsmark är gränsvärdet för hälsorisk satt till 4000 mg/kg TS (Kemakta, 1998). Det saknas antagna miljöriskbaserade riktvärden.

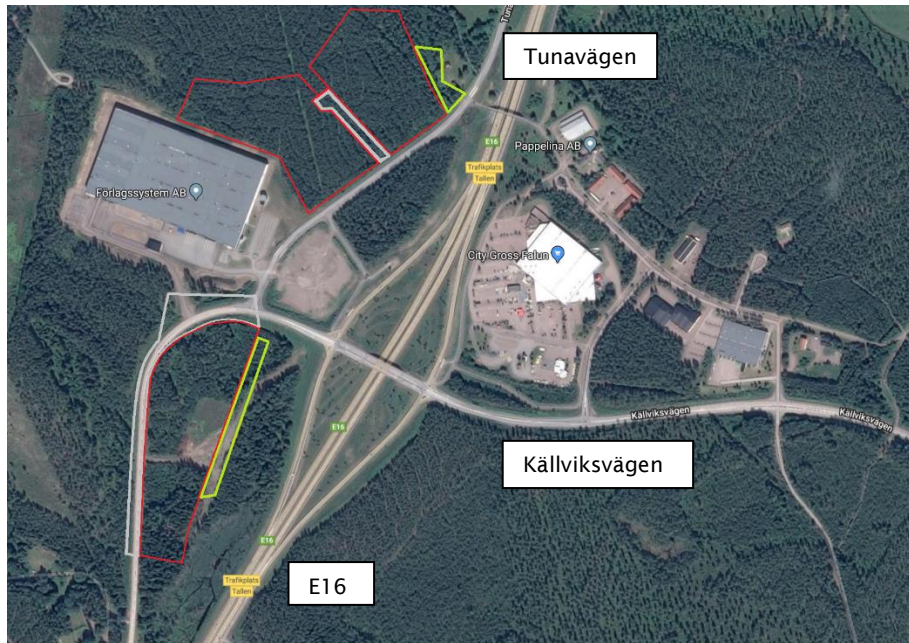
2 NULÄGE

2.1 OMRÅDESBESKRIVNING

Undersökt område gränsar i norr mot naturmark, i öst mot Tunavägen och påfart till väg E16, i söder mot naturmark och skjutbana och i väst mot naturmark och kraftledning mot sjön Södra Vällan.

Planområdet är uppdelat i två delområden, norr och söder. Den totala arealen är ca 13 ha varav kvartersmark utgör ca 11 ha och resterande naturområde (Figur 2). Mellan område norr och söder finns en befintlig lagerbyggnad samt ett markreservat för väg 293 som i dagsläget inte är byggd. De båda delområdena sluttar mot sydost. Kilar med naturmark är markerat med grönt i Figur 2. Öster om det södra delområdet fortsätter grönområdet ända till E16 genom en angränsande gällande detaljplan och i det norra området fungerar naturområdet som en buffert mot befintlig bostadsbebyggelse.

Norr om det norra delområdet finns ett skrådike som skär av sluttningen och vars funktion i gruvsamhället var att samla vatten längs bergsluttningar och leda till sjö eller damm. Mellan planområdet och skrådiket finns ett skyddsavstånd på cirka 30 m, som inte ingår i detaljplanen, vilket kommunen bedömer är tillräckligt för att inte det tillkommande området för verksamheter ska störa dikets kulturhistoriska värde (Falun kommun, 2015).



Figur 2. Översiktskarta. Detaljplaneområdenas ungefärliga läge inritade i rött för kvartersmark, naturområden i grönt och kvartersgata i grå. Karta från Google maps.

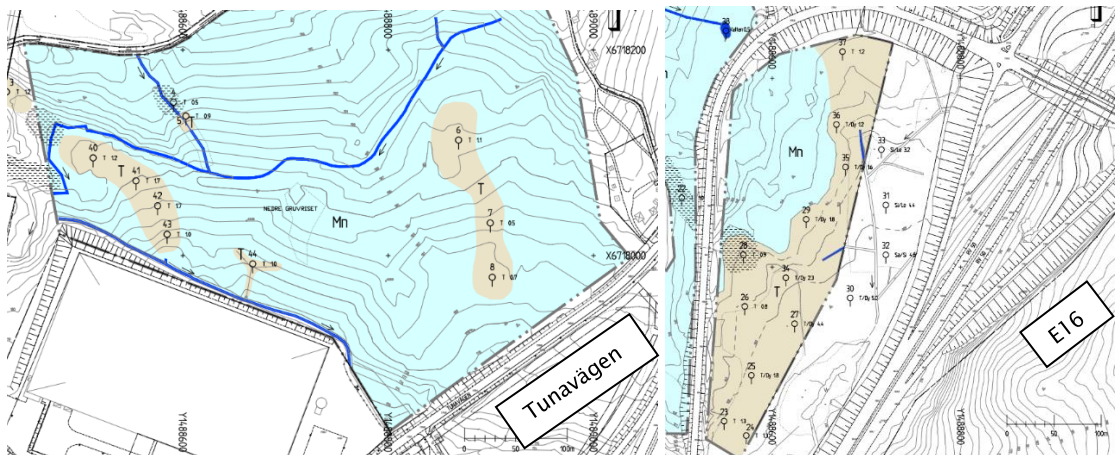
I antagandehandling till detaljplanen ges möjlighet för bebyggelse för industriändamål. Byggnader får inte bli större än att alla nödvändiga funktioner inryms inom den egna fastigheten till exempel parkering, varumottagning, dagvattenhantering och liknande. Det är inte känt hur fastighetsindelningen kommer att se ut.

En ny lokalgata planläggs i det norra delområdet med utfart till Tunavägen. Det finns möjlighet för en förlängning av gatan (Falun kommun, 2015). Ytterligare gator inom hela planområdet kan behöva byggas, dessa kommer att anläggas som gemensamhetsanläggningar inom kvartersmarken.

2.2 GEOLOGISKA OCH HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

2.2.1 GEOLOGI

Ett flertal geotekniska utredningar har genom åren genomförts i området runt Västra Tallen. Marken består av morän som i lågpunkter täcks av finsediment, så som lera och silt, och/eller torv (K-konsult, 1989). Som lågpunkter räknas även diken och bäckar. Avstånd till berg eller block uppskattas till 0,7-3,8 m under markytan. I de högre områdena överlagras moränen ofta av sand (Sweco, 2003).



Figur 3. Kartor från WSP geoteknisk och hydrogeologisk bedömning (2012). Den största ytan utgörs av morän, fynd av torv anges med beige färg. Våta områden återges med blått eller streckad yta.

Det norra delområdet består till största del av morän med ett centralt parti torv i den östliga delen av norra delområdet (WSP, 2012 och K-konsult, 1989). I det södra delområdets norra spets finns även lerjord (Figur 3). I det södra delområdet ökar mäktigheten mot öst för lösare jordarter, ökning från 5m upp till ca 7,5 m silt och lera (WSP, 2012). Det södra naturområdet angränsar mot ett stort område med organisk jord hela vägen mot E16.

2.2.2 HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN

Genom att området både innefattar morän, torv och dy samt lera finns lokala utströmningsområden, till exempelvis i nordvästra hörnet av norra delområdet samt i västra delen av södra området, se Figur 3. Grundvattenytan verkar generellt ligga strax under markytan på flera platser (WSP, 2012). Högt grundvatten och utströmningsområden finns särskilt i de låglänta områden som ligger efter högre belägna markområden. Detta skapar ett naturligt tryck i lösa jordlager.

Där moränmark finns utmed Tunavägen bedöms grundvattennivåerna till 0,5-1,5 m under markytan och vid Trafikplatsen Tallen har grundvattenytan mätts upp till 1-3 m under markytan (Sweco, 2003). Det kan därför vara svårt att infiltrera stora mängder dagvatten naturligt i marken när de låglänta delarna verkar täta eller ha hög grundvattennivå.

Det norra delområdet tycks ha bättre infiltrationsmöjligheter genom större ytor med morän. Tas det övre jordlagret bort minskar risken för infiltration genom förorenade marklager. De geologiska undersökningar som utförts har inte analyserat några jordprover.

2.3 AVRINNINGSMÅL OCH RECIPIENT

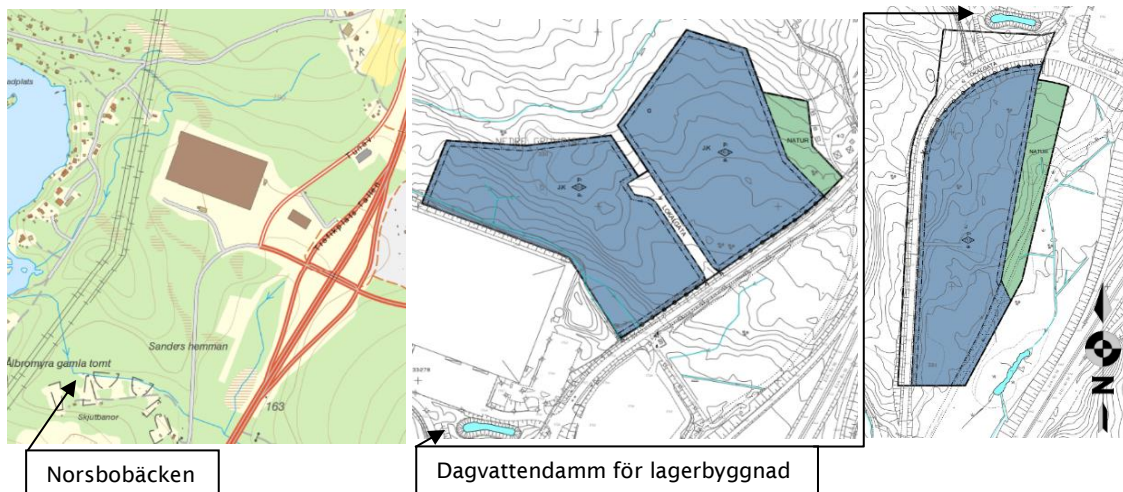
Ett flertal diken omringar planområdet (Figur 5). Recipient för området är Norsbobäcken som rinner utanför planområdet. De vattendrag som är belägna inom planområdet får sitt strandskydd upphävt förutom de delar som ligger inom planområdets naturmark (Falu kommun, 2015). Det norra delområdet angränsar till en vattendelare. Utifrån kartbild i Figur 5 bedöms hela detaljplaneområdet ligga inom samma avrinningsområde.

Vid platsbesök 2017-12-21 noterades ett djupt vattenförande dike i det norra delområdet öst om den stora lagerbyggnaden (Figur 4). Diket avvattnar skogen och ett lokalt torvområde och rinner ut i vägdike utmed Tunavägen. Dikeskanten bildar en vall mot lagerbyggnaden och utgör del av plangränsen för det norra delområdet. Det finns tidigare rekommendationer att anlägga avskärande diken för ytvatten uppströms planerad bebyggelse (K-konsult, 1989). Tunavägens vägdike leder vattnet vidare väst om det södra delområdet och ut i Norsbobäcken strax innan bäcken leds i trumma under Tunavägen och E16. I vattendragen och trummorna rör sig troligtvis bäver.



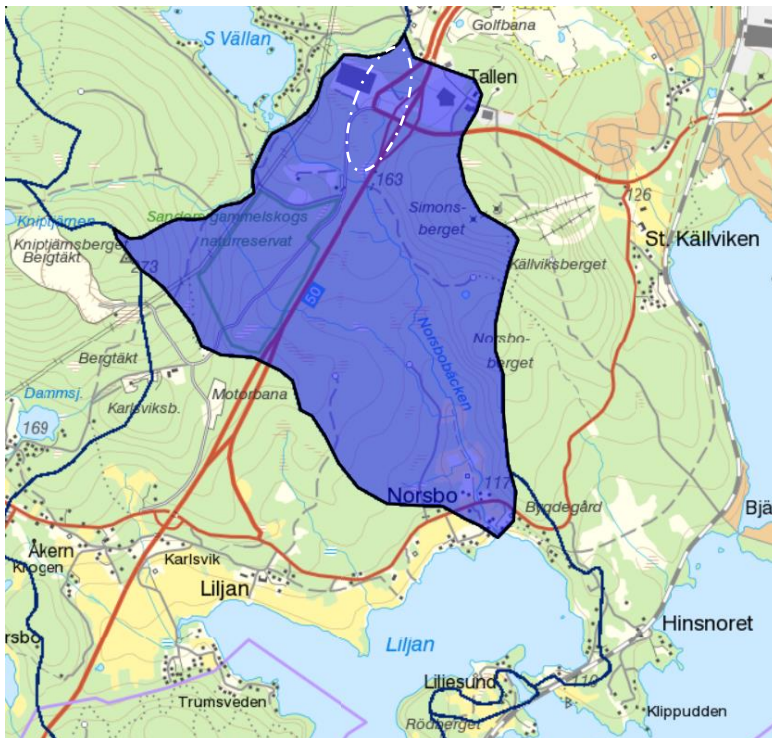
Figur 4. Foto på dike nära gräns till intilliggande lagerbyggnad. Foto: Tyréns.

Ett fördröjningsmagasin, för omhändertagande av dagvatten från den stora lagerbyggnaden, är anlagd vid byggnadens sydöstra del och fungerar som rening och fördröjning av tillkommande dagvattenflöde innan utsläpp sker mot Norsbobäcken. Dammen syns i Figur 5, nedre kant på mittenbild och övre kant på bild till höger. Dagvattendammen har ett förmodat utlopp under Tunavägen via en trumma mot naturområdet i det södra delområdet och tillhör inte denna utredning.



Figur 5. Från vänster en översiktsbild (VISS) med flödespilar mot sjön Stora Vällan samt Norsbobäcken. Mitten markerade diken för norra delområdet i detaljplanekartan.

Vattnet i Norsbobäcken kommer från sjön Stora Vällan och leds genom barrskogstäta områden mot samhället Norsbo där mer jordbruksområden tar utrymme (Figur 6). Bäckens rinner ut i sjön Liljan. Huvudavrinningsområde är Dalälven och delavrinningsområde är inloppet i Liljan.



Figur 6. Markering av Norsbobäckens avrinningsområde. Planområdets ungefärliga läge är markerat i vitt. Karta från VISS.

Vällansjöarna, stora och lilla, har under tiden för Falu koppargruva tidvis dämts upp för att bilda vattenmagasin för vattenkraft (Arnholm). Ett skrådike norr om det norra delområdet leder vatten västerut till sjön Stora Vällan. Dämningar finns kvar vid Lilltorpet och i utloppet för Norsbobäcken från Stora Vällan. Norsbodammen mäktar inte med återkommande höga flöden och ger översvämningar. Nedströms skjutbanorna där utredningens detaljplaneområden ligger har bäcken en god avledningsförmåga genom trummor under Tunavägen och E16.

2.3.1 MILJÖKVALITETSNORMER

Enligt VattenInformationsSystemSverige (VISS) är påverkanskällor på Norsbobäcken förorenad mark/gammal industrimark, atmosfärisk deposition samt hydrologisk förändring till följd av att flöde och nivåer regleras. Det finns slaggdeponier längs bäcksträckan och uppströms finns Skyttgruvan, båda avger troligen förhöjda halter av zink (VISS). Provfiske har visat att bäcken har förekomst av ädelfisk i form av bäckröding (SLU SERS). Falu kommun har även pekat ut bäcken som ett värdefullt område i sin Naturdatabas, mycket på grund av att den är fiskförande. Hänsyn bör tas till fria vandringvägar och att dagvatten inte släpps ut orenat.

Norsbobäcken bedöms kunna uppnå god ekologisk status först 2027 (VISS) (Tabell 1). Det beror på flödesregleringar, morfologiska förändringar, konnektivitet samt föroreningar av zink och koppar. Den kemiska ytvattenstatusen omfattas av mindre stränga krav på kvicksilver och kvicksilverföreningar samt bromerade difenyler (PBDE). Föroreningar av dessa slag får inte öka. I dagsläget saknas tekniska förutsättningar att åtgärda föroreningarna.

Tabell 1. Miljö kvalitetsnormer för Norsbobäcken och nedströms liggande sjön Liljan.

Korta hydrologiska fakta, Norsbobäcken		
Längd	3 km	
Avrinningsområde	5 km ² , delavrinningsområde inloppet i Liljan	
Huvudavrinningsområde	Dalälven	
Nuvarande status		
Ekologisk status	Måttlig	
Kemisk status	Uppnår ej god	

Kemisk status (exklusive kvicksilver och bromerade difenyletrar)	Ej klassad	
Kvalitetskrav		
Ekologisk status	God ekologisk status 2027	
Kemisk ytvattenstatus (exklusive kvicksilver och bromerade difenyletrar)	God kemisk status	
Riskbedömning		
Ekologisk status ej uppnås 2021	Risk	
Kemisk status ej uppnås 2021	Risk	
Korta hydrologiska fakta, Liljan		
	(nedströms Norsbobäcken)	
Area	2 km ²	
Nuvarande status		
Ekologisk status	Måttlig	
Kemisk status	Uppnår ej god	
Kemisk status (exklusive kvicksilver och bromerade difenyletrar)	Ej klassad	
Kvalitetskrav		
Ekologisk status	God ekologisk status 2027	
Kemisk ytvattenstatus (exklusive kvicksilver och bromerade difenyletrar)	God kemisk status	
Riskbedömning		
Ekologisk status ej uppnås 2021	Risk	
Kemisk status ej uppnås 2021	Risk	

2.4 LÅGPUNKTER OCH ÖVERSVÄMNINGSRISKER

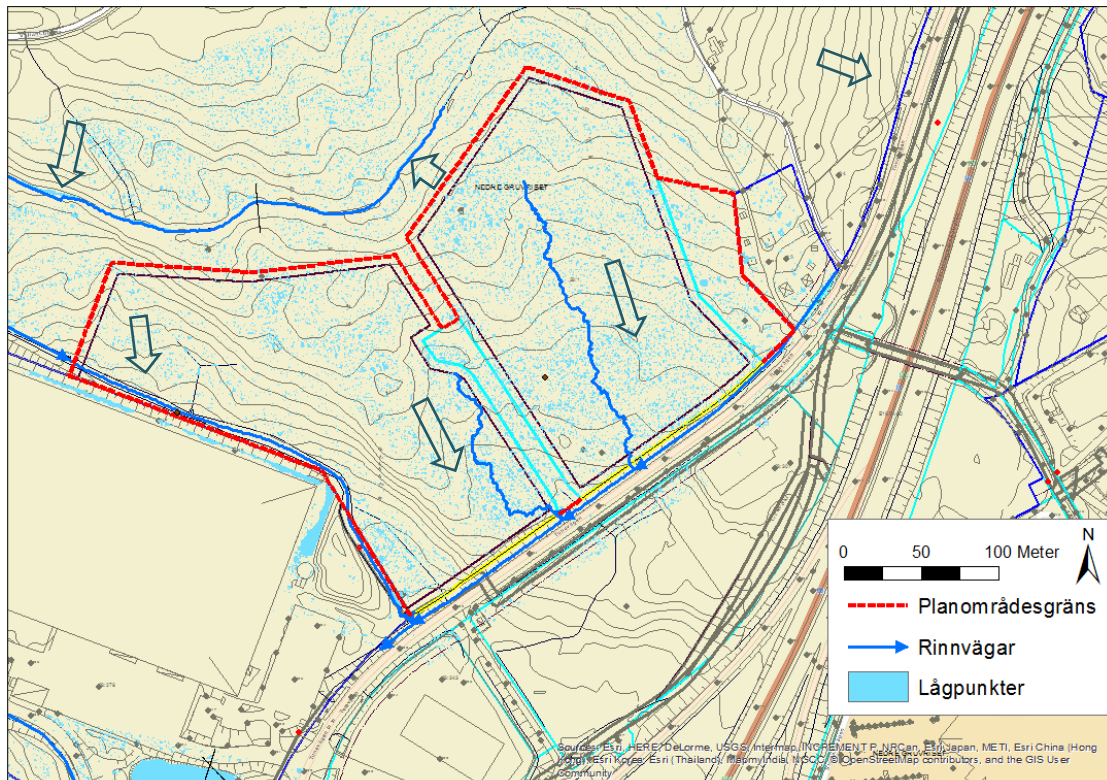
Ytavrinning sker söderut i båda delområdena där det norra området har en kraftigare lutning än det södra. I båda områden finns ett antal lågpunkter där vatten ansamlas vid skyfall där infiltration eller dagvattensystemet inte räcker till. Lågpunkterna har tagits fram med hjälp av en skyfallsanalys med höjddata i GIS och redovisas i Figur 7 och 8 som sammanhängande blå ytor med varierande utbredning och djup på ca 0,1-0,3 m. Översvämningsrisken bedöms som låg utifrån lågpunkskartering, både för de områden där vatten kan ställa sig samt att lutningen är god så att avrinnings sker lätt.

2.4.1 NORRA DELOMRÅDET

Stråk för avrinning, markerat i mörkblått, går från norr till söder med utlopp i Tunavägens vägdike och vidare väster ut. De ljusblå punkterna är ca 0,1 m djupa och är jämt fördelade över det norra området förutom den höjdrygg som följer lagerfastighetens långsida (Figur 7). Simuleringen visar att vatten kan ställa sig mot lagerfastigheten till ett djup av ca 0,3 m. Vid platsbesöket kunde få diken undersökas på grund av snötäcket. Storlek och därmed kapacitet för Tunavägens diken utmed hela planområdet är okänt.

Det är viktigt att vatten inte blir instängt mot lagerfastigheten eller utmed den uppbyggda höjd som avgränsar mot parkeringen. Något typ av dike behöver fortsätta leda bort vattnet som kommer från de blöta områdena i skogen norrut (Figur 3). Skrådiket norr om plangränsen samt en liten del av diket utmed lagerfastigheten rinner mot norr och ut i Stora Vällan. Skrådiket avvattnar inte planområdet.

Genom höjdsättning kan de små variationerna av lågpunkter jämnas ut för att förhindra att vatten blir stående.



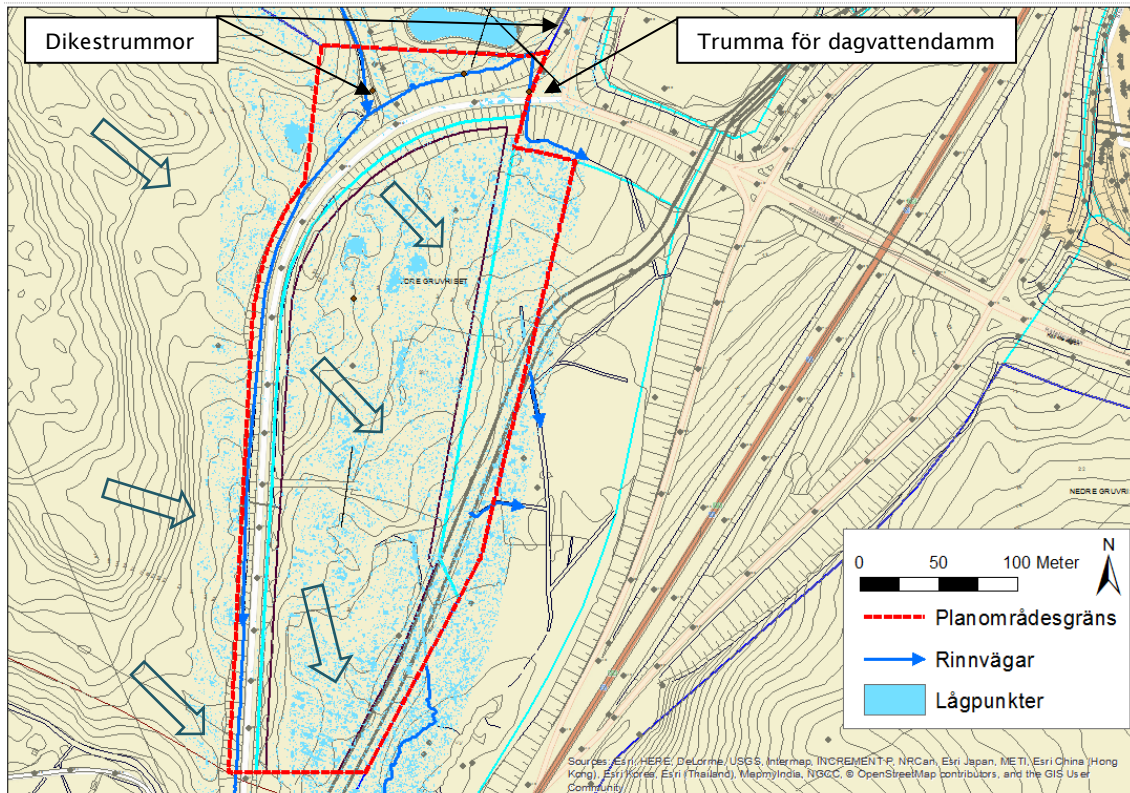
Figur 7. Lågpunkter, rinnvägar och flödesriktningar (stora pilar) i norra delområdet av Västra Tallen.

2.4.2 SÖDRA DELOMRÅDET

Det södra delområdet är mer flackt vilket också leder till fler sammanhängande ytor som kan översvämmas vid skyfall (Figur 8). De flesta markeringarna ger upp till 0,1 m djup men det finns några lågpunkter på 0,2-0,3 m i norra delen. Området på insidan av Tunavägen är markerat som blött i rapport från WSP (2012) som syns i Figur 3. Avrinning sker nästan uteslutande mot naturområdet österut samt söderut. Strax utanför planområdet i väst finns en lågpunkt med vatten året om precis som för dikessystemet i naturområdet öster ut mot E16. Vissa armar i dikessystemet syns i blått i höjddatan för det södra området.

Dikesdjupen utmed Tunavägen är inte kända och vid platsbesöket låg snön djup så att en eventuell trumma under avstickande väg österut in i delområdet inte kunde ses. Nästa passage med trumma är Norsbobäcken som passerar både Tunavägen och E16.

Genom höjdsättning kan de små variationerna av lågpunkter jämnas ut för att förhindra att vatten blir stående.

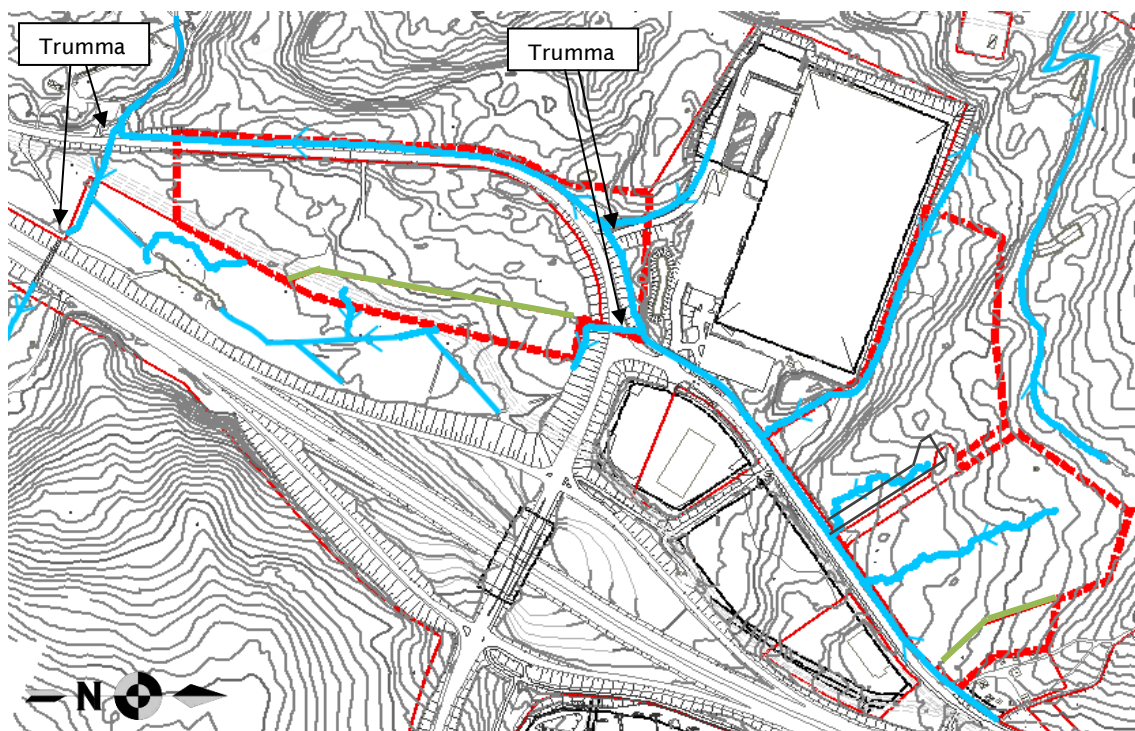


Figur 8. Lågpunkter, rinnvägar och flödesriktningar (stora pilar) i södra delområdet av Västra Tallen.

3 AVRINNINGSBERÄKNINGAR

3.1 FÖRE EXPLOATERING

Detaljplaneområdet består av barrskog och sluttar åt syd med avrinning slutligen mot sydost. I det norra delområdet har barrträden avverkats så att en gles björkskog står kvar. Inga byggnader finns inom planområdet. Figur 9 visar avrinningen via naturliga fördjupningar i marken, diken och vägdiken. Stråken är försedda med flödespilar.



Figur 9. Översiktlig bild för dagvattenavrinning via diken med flödesriktning i blått. Heldragen röd linje anger fastighetsgränser medan den streckade tjocka anger planområdets gränser. Grön linje anger naturområde.

Dagvattenberäkningar har genomförts enligt formel från Dahlström (2010), med 30 minuters varaktighet, avrinningskoefficient 0,1 för kuperad skogsmark och klimatfaktor 1. Genom att räkna på en längre varaktighet inkluderas avrinningsområdets hela area. Med en kortare varaktighet riskerar man att inte få med flödet från hela området på grund av den tröghet vattnet rinner med i naturmark. Beräkningarna visar mängden naturvatten som innan exploatering avledds från norra och södra delområdet (Tabell 2). Volymen vatten når diken över hela ytan.

Tabell 2. Beräknad avrinning i oexploaterad kvartersmark vid 2- och 10-års regn.

Område	Area (ha)	Snitt ϕ	2-års regn (l/s)	10-års regn (l/s)
Delområde Norra - Skog	7,2	0,1	50	80
Delområde Södra - Skog	4,6	0,1	35	55
<i>Hela området</i>	<i>11,8</i>	<i>0,1</i>	<i>85</i>	<i>135</i>

3.2 EFTER EXPLOATERING

Detaljplanen fastställer markanvändning för industri och kontor där den hårdgjorda ytan antas bli stor. Det är idag oklart hur fastighetsindelningen kommer se ut samt vilka verksamheter som kommer att etablera sig. Det är troligt att det utöver byggnader tillkommer stora delar asfalterade körytor, parkering och utomhuslager.

Områdets tänkta exploatering är inte känd i detalj, men det är rimligt att tänka sig att det uppfyller kriterierna för "gles bostadsbebyggelse" (Svenskt Vatten, 2016a). Bebyggelsestätheten kan komma att vara låg med förmån för parkering och körytor vilka i en "tät bostadsbebyggelse" annars skulle minimeras till förmån för bebyggelse. Dagvattenhanteringen i planområdet behöver därmed kunna fördröja ett regn med 10 års återkomsttid med 30 minuters varaktighet utan att marköversvämning sker. I Tabell 3 har naturområden exkluderats vid beräkningarna för att inte ge en missvisande bild. Trög avrinning från naturmark bidrar inte till flödet.

Dagvattenberäkningar har genomförts enligt Dahlström (2010), med 30 minuters varaktighet,

och en klimatfaktor på 1,25 i Tabell 3. Klimatfaktor används för att ta hänsyn till framtida klimat. För att totalt sett inte minska beräkning av mängden vatten som avrinner tas värde för naturmark bort. Avrinningen från dessa områden är från början låg och antas kunna fortsätta hanteras lokalt.

Följande avrinningskoefficienter har använts:

Slutet byggnadssätt, ingen vegetation, kuperat	0,9
Slutet byggnadssätt, ingen vegetation, flackt	0,7

Tabell 3. Beräknad avrinning i exploaterad mark vid 2- och 10-års regn för delområde norr och söder, samt hela området tillsammans.

Område	Area (ha)	Snitt ϕ	Reducerad area (ha)	2-års regn (l/s)	10-års regn (l/s)
Delområde Norra - Industri/kontor	7,2	0,9	6,5	560	950
Delområde Södra - Industri/kontor	3,7	0,7	2,6	230	380
<i>Hela området</i>	<i>10,9</i>	<i>0,8</i>	<i>9,1</i>	<i>790</i>	<i>1330</i>

4 PRINCIPER FÖR DAGVATTENHANTERING

Resultatet av genomförda dagvattenberäkningar visar att avrinningen ökar från de områden som exploateras och hårdgjorts. Västra Tallens jordarter och höga grundvattennivåer gör det svårt att uppnå naturlig infiltration och därför föreslås inga direkta infiltrationslösningar. En viss nivå av infiltration sker ändå via diken och magasin men den är låg och inte medräknad. Fördröjning av dagvattnet föreslås i de två delområdena för att hantera de ökade flödena. Genom fördröjning sker även rening av dagvatten genom att partikulära föroreningar sedimenterar.

Enligt Svenskt Vatten (2016b) inryms ca 90-95 % av regnvolymer på årsbasis i regn med kort återkomsttid, 0,5-2 år. Behovet av utjämningsvolym för utjämning av ett 2- och 10-årsregn har därför beräknats. Fördröjningsvolymen är beroende av mängden tillrinnande dagvatten samt utloppsflödet från magasinet.

4.1 FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN

En fördröjningsvolym har beräknats utifrån principen att flödena inte ska öka efter exploatering jämfört med innan. För att i norra delområdet fördröja ett 2-årsregn krävs 1260 m³ och för fördröjning av ett 10-årsregn behövs 1950 m³, båda med 30 minuters varaktighet (Tabell 4). Möjlighet finns att anlägga fler än en anläggning för fördröjning i norra området, beroende på hur fastighetsindelningen ser ut vid exploateringskedet. Här kan även vägdikeytmed lokal gata nyttjas som del i magasinvolym. För att i det södra delområdet fördröja ett 2-årsregn krävs 380 m³ och fördröjning av ett 10-årsregn, med 30 minuters varaktighet, behövs 650 m³. Fördröjningsmagasinen kan anläggas för att hålla en större volym om flödena önskas strypas ytterligare.

Tabell 4. Behov av utjämningsvolym för att utjämna ett 2- eller 10-årsregn beroende på markanvändning och utloppsflöde. Norra området uppdelat i A och B, vardera sida av planerad kvartersväg.

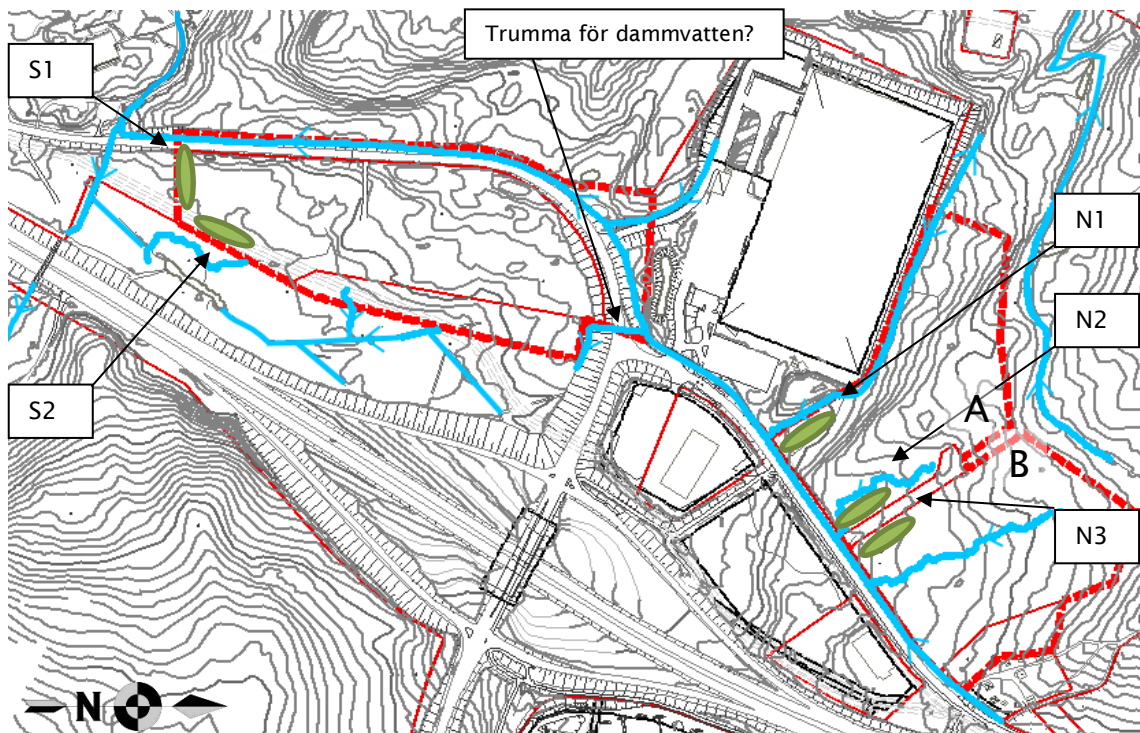
Preliminär markanvändning	Utjämningsbehov 2 år (m ³)	Utloppsflöde (l/s)		Utjämningsbehov 10 år (m ³)	Utloppsflöde (l/s)	
			m ³			m ³
Industri/kontor - Norra A	600	50	0,05	930	80	0,08
Industri/kontor - Norra B	660	50	0,05	1020	80	0,08
Industri/kontor - Södra	380	35	0,035	650	55	0,055

Yta för fördröjning kan minskas om krav ställs på kommande fastighetsägare att de behöver ha en viss fördröjning inom egen fastighet alternativt ha en lägre hårdhetsgrad på sin fastighet. Det är viktigt att fördröjningsanläggningar inte skapar lokal översvämning och att bräddning kan ske på ett kontrollerat sätt vid skyfall.

I Figur 10 visas förslag på placering av fördröjningsmagasin där både fördröjning och rening sker. De är lokaliserade där naturliga vattenstråk och lågpunkter finns idag samt att självfall i områdets lutning nyttjas. Delområdet i söder har inga kvartersvägar inritade i plankartan vilket gör det svårare att föreslå en passande placering. Båda delområdena är till ytan stora vilket kan leda till att flera fördröjningsanläggningar kan behövas.

I det norra delområdet kan vatten ledas ut mot lokalgatan som sedan avslutas med ett eller två fördröjningsmagasin i form av dagvattendammar. Utloppen behöver anläggas med tanke på dikeshöjd vid Tunavägen. Diket antas ledas utmed Tunavägen hela vägen mot Norsbobäcken i söder. Men om det är möjligt kan dikesvattnet istället ledas in i trumma och ut mot naturområdet öst om det södra delområdet. Vid platsbesök och i områdeskartor har det inte gått att få fram om trumman enbart leder bort vatten från lagerfastighetens dagvattendamm.

Anläggningar för hantering av dagvatten har behov av skötsel. Det kan vara att en damm behöver tömmas mellan åren för att behålla det tänka djupet eller att klippa ner planterade växter så att vattenspegel behålls. Gällande tillsyn är dagvattenhantering inom planlagt område generellt sett anmälningspliktigt. Tillsynsmyndigheten behöver till exempel vetskap om ägarförhållanden, vilket område en damm hanterar och hur stor yta som avrinner mot dammen.



Figur 10. Översiktlig bild för avrinning via diken med förslag på placering av fördröjningsanläggning för dagvatten. Förslag markerade med gröna ovaler, N1-3 och S1-2.

4.2 DIKEN OCH TRUMMOR

Inom planområdet finns ett antal vägdiken och en befintlig vägtrumma som transporterar dagvatten söderut, mot Norsbobäcken. Underlag saknas för att göra detaljerade beräkningar för diken i området samt inom kvartersmark.

De vägdiken och den trumma som berörs av tillkommande dagvatten efter exploatering ligger på väster sida av Tunavägen. Diket ska ha tillräcklig kapacitet för det utflöde som visas i Tabell 4

och ha kapacitet nog för det naturliga bakgrundsflödet. Om Tunavägens västra dike i höjd med det norra delområdet är utformat som ett v-dike med släntlutning på 1:2-1:2, bottenbredd 0,0 m och en tillåten vattennivå på 0,5 m så beräknas kapacitet för diket till 390 l/s. Bedömningen är gjord med en längslutning i dikesbotten motsvarande 0,5 %. Vid brantare lutning ökar kapaciteten i diket men man bör beakta erosionsrisken som samtidigt ökar när vattnet får en allt högre hastighet. Om släntlutningen istället är 1:3-1:3 ökar kapaciteten till 610 l/s. Ett 10-års regn skulle ge flödet 0,1 m³/s. Om lutningen i diket fortsätter med 0,5 % vid trumma under anslutande väg till Tunavägen, som pekas ut i Figur 9, behöver innerdiametern vara minst 600 mm enligt beräkning med Colebrooks formel. Kapacitet i trumma vid full ledning bedöms till ca 460 l/s vilket bör vara tillräckligt vid dikesflöde på 390 l/s. I urban miljö bör diken dimensioneras för 10-års regn med maximal fyllnadsgrad till 85 % (Trafikverket, 2017). En trumma kommer också behöva anläggas längs med Tunavägen där lokalgatan ansluter. Samma bedömning om flöde och lutningar gäller för denna. Trummor under anslutande vägar till lokalgatan bör ha samma lutning som övriga diket.

Inom det norra delområdet planeras en lokalgata mellan område A och B, se Figur 10, med vägdiken som ska ta emot vägdagvatten och dräneringsvatten från vägkroppen samt ha en överkapacitet för att kunna ta emot en obestämd volym dagvatten från framtida verksamheter. Trummor kommer att behöva anläggas längs med lokalgatan när anslutningsvägar byggs ut. Avrinning från lokalgatan bedöms ge ett flöde på ca 70 l/s vid ett 10-års regn med varaktighet på 10 minuter och klimatfaktor 1,25. En traditionell form av dike i v-form med 0 m i bottenbredd är tänkt som dagvattenlösning för vägen. I Tabell 5 ges olika scenarier beroende på lutning och djup för vägdike. Det är idag oklart vilken lutning området kommer att ha efter exploatering. I det oexploaterade området där lokalgatan är angiven i handling för detaljplanekarta bedöms lutningen till ca 4 %. Den minsta lutningen som rekommenderas för dikesbotten är 0,5 %. Vid kraftiga lutningar är det viktigt att beakta erosionsrisken i diken och i förekommande fall förse diken med erosionskydd där behovet uppstår. För att uppnå en god reningseffekt i diken med gräsbevuxna kanter bör bottenlutningen ligga mellan 0,5-6 % (Vägverket, 2003).

Avrinning från kvartersmark som kan nå, eller aktivt kan avledas till, vägdiken utmed lokalgata dimensioneras för ett flöde från ett 10-års regn med 20 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25. Avrinning från område A mot vägdike beräknas till ca 640 l/s. Avrinning från område B beräknas till ca 590 l/s.

Tabell 5. Scenario 1-4 beskriver flöden och dimensioner på möjliga diken utmed lokalgatan, beräknat med Mannings formel. Scenario 1,3 och 4 klarar de beräknade flödena.

Scenario	1	2	3	4
Släntlutning	1:2-1:3	1:2-1:3	1:2-1:3	1:2-1:3
Dikesdjup (m)	1	0,5	1	0,5
Lutning (%)	0,5	0,5	4	4
Bottenbredd (m)	0	0	0	0
Flödesberäkning (l/s)	3200	500	8990	1400

Diken kan utformas för ökad magasineringskapacitet genom breddning av dikesbotten och införandet av återkommande trösklar (Trafikverket, 2017). Trösklar kan anläggas längs med diken för att skapa fördröjning och främja infiltration. Genom att ha en mindre lutning med långsammare flöde kan en högre infiltration i diket uppnås.

4.3 HÖJDSÄTTNINGSPRINCIPER

Ett grovt förslag till höjdsättningsprinciper har tagits fram utifrån områdets förutsättningar och planerad markanvändning. Förslaget innebär följande rekommendationer:

- Behåll någon form av gränsdike mellan det norra området och lagerfastigheten.
- Jämna ut och höjdsätt inre delarna av det södra delområdet så att lutning erhålls ut mot Naturområdet som kan avvatta skyfall om förslag S1 eller S2 används.
- Dimensionera trummor under infartsvägar i område så att vägdikenas funktion inte försämras.
- Byggnader i området bör förläggas +0,5 m högre än omkringliggande väg och mark.
- Fördröjningsmagasin i form av dagvattendamm bör förläggas i lågpunkter för att skapa självfall.

- Avrinningen (l/s) minskar från det norra delområdet om markytan görs mer plan än vad utgångsläget är.

4.4 OSÄKERHETER

Förslagen till områdets dagvattenhantering grundar sig till stor del på höjddata i GIS då det var så mycket snö vid platsbesöket att diken och trummor inte kunde undersökas mer noggrant. Dikesdjupet på båda sidor av Tunavägen är därför okänt. Vilket vatten som trumman mellan lagerlokalens dagvattendamm och delområde södra tar upp är okänt. Antaganden har gjorts om att Tunavägens vägdike fortsätter söderut och inte påverkas av trumman. Beroende på om väg 293 i framtiden anläggs kan flöde av dagvatten och grundvatten mot det södra delområdet förändras. Samma sak gäller för en eventuell förlängning av planerad lokalväg i norra delområdet.

5 FÖRORENINGAR I DAGVATTEN

Dagvatten är tyvärr i många fall transportmedium för ett antal föroreningar som vid högre halter kan påverka vattenförekomster negativt. Föroreningar i dagvatten kan komma från många olika källor både direkta och diffusa och kan vara både naturliga och mänskliga. Föroreningarna i dagvatten varierar dessutom kraftigt från fall till fall och med tiden. Det är sannolikt delvis därför som det idag inte finns några nationellt fastställda riktvärden för föroreningshalter i dagvatten. I Tabell 5 har värden från Stockholms läns landsting (2009) använts.

Avståndet mellan det södra delområdet och bäcken anses så kort att direktutsläpp sker till recipienten även om dagvattnet för det norra delområdet skulle kunna räknas som utsläpp uppströms recipienten (Stockholms läns landsting, 2009). I Tabell 5 har riktvärde 1M använts vilket innebär ett utsläpp direkt i recipienten, i detta fall Norsbobäcken.

Även innan exploatering finns en viss föroreningshalt från skogsområdena, men inget som når över riktvärdena. Områden som bevaras som naturmark fortsätter räknas som skog i schablonvärde och kvartersområden räknas som mindre förorenat industriområde eller kontor, då mycket antas bli kontor och lagerverksamhet, inte tung industri.

Området för Västra Tallens detaljplan ligger strax utanför det område som anses överstiga den hälsoriskbaserade nivån för naturmark på 300 mg bly per kilo jord (Falun kommun, 2008). Blyförekomsten finns till störst del i det översta marklagret. Biotillgängligheten är bedömd som låg då bly binder hårt mot den järnrika jorden i Falun. Det kan räcka med att vid anläggande ta bort humuslagret för att ta ner blyhalten. I kommunens recipientklassificering från 2007 är varken Stora Vällan, Norsbobäcken eller Liljan listade som påverkade eller känsliga för metall. Men man önskar ha så lite påverkan från dagvatten som möjligt för att behålla bäcken fiskförande med tanke på förekomst av ädelfisk.

Tabell 6. Riktvärden för föroreningar i dagvatten vid utsläpp direkt till mindre recipient (Stockholms läns landsting, 2009) samt schablonvärden för förorening utifrån markanvändning (StormTAC, 2014). Schablonhalter som överstiger riktvärdet är markerade med fet stil.

Förorening	Riktvärde (µg/l)	Schablonhalter avseende skog enligt StormTAC (µg/l)	Schablonhalter avseende kontorsområde enligt StormTAC (µg/l)	Schablonhalter avseende mindre förorenat industriområde enligt StormTAC (µg/l)
Total fosfor (P)	160	35	250	292
Totalkväve (N)	2000	750	1500	1640
Bly (Pb)	8	6	30	25
Koppar (Cu)	18	6,5	30	35
Zink (Zn)	75	15	140	214
Kadmium (Cd)	0,4	0,2	0,9	1,1
Krom (Cr)	10	3,9	13	9,6

Nickel (Ni)	15	6,3	7	11,6
Kvicksilver (Hg)	0,03	0,01	0,1	0,06
Suspenderad substans (SS)	40 000	34 000	100 000	80 000
Olja	300	150	1300	1700

I antagandehandling till plankarta (Falun kommun, 2015) ska kvartersområden bebyggas med industri eller kontor. Föroreningar uppstår genom användning av fastigheten och flera föroreningsriktvärden beräknas överskridas oavsett om industri eller kontor byggs (Tabell 5). Utifrån de krav som angetts tidigare är bedömningen att tekniska lösningar för rening av dagvatten behövs innan vattnet leds vidare från området.

De olika tekniska lösningarna för fördröjning och utjämning medger en god reduktion av vanligt förekommande föroreningar i dagvatten. I Tabell 7 presenteras de två reningstekniker som bedömts passa för områdets exploatering, infiltrationsmöjligheter samt föroreningsbelastning. I Tabell 8 beräknas förväntad reningseffekt hos två föreslagna reningstekniker för dagvattenrening. Principer för dagvattenhantering som kan ingå i planområdet är volymrestriktioner på utsläpp från de kommande fastigheterna, oljeavskiljare vid parkeringar samt genomtänkta byggvaror så som målade stuprör för att minska metallurlakningen.

Tabell 7. Förväntad reningseffekt hos olika dagvattenanläggningar. Data ifrån StormTAC (2014).

Förorening	Tot P	ToT N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Våt damm											
Reduktion (%)	55	35	75	65	50	80	60	85	30	80	80
Vägdike											
Reduktion (%)	30	10	40	25	55	35	35	51	10	70	85

Tabell 8. Föroreningshalter efter rening av dagvatten jämfört med riktvärden och schablonhalter. Halter som överstiger riktvärde är markerad i fetstil.

Förorening	Riktvärde (µg/l)	Halter efter rening i våt damm (µg/l)	Halter efter vidare rening i vägdike efter damm (µg/l)	Schablonhalter (innan rening) avseende kontorsområde/ industriområde (µg/l)
Total fosfor (P)	160	113/131	79/92	250/292
Totalkväve (N)	2000	975/1066	878/959	1500/1640
Bly (Pb)	8	7,5/6,3	4,5/3,8	30/25
Koppar (Cu)	18	10,5/12,3	7,9/9,2	30/35
Zink (Zn)	75	70/ 107	32/48	140/214
Kadmium (Cd)	0,4	0,2/0,2	0,13/0,13	0,9/1,1
Krom (Cr)	10	5/4	3,3/2,6	13/9,6
Nickel (Ni)	15	1/1,7	0,5/0,9	7/11,6
Kvicksilver (Hg)	0,03	0,07/0,04	0,06/0,036	0,1/0,06
Suspenderad substans (SS)	40 000	20 000/16 000	6000/4800	100 000/80 000
Olja	300	260/ 340	39/51	1300/1700

Vid ett första reningssteg bestående av en dagvattendamm, som även fungerar som fördröjningsmagasin, avskiljs de flesta föroreningar så att halterna når under riktvärdet föreslaget av Stockholms läns landsting. Nivåerna sänks ytterligare efter rening i befintliga vägdiken där även olja och zink antas nå under riktvärdet. Kvicksilver fortsätter att ligga över värdet både för kontorsområde och för lätt industriområde.

I underlaget från StormTAC om schabloner för kvicksilver i industriområden finns en osäkerhet i de uppskattade mängderna. Det är okänt varför värdet för kontor är satt till 0,1 µg/l medan industri ligger på 0,06 µg/l. Kviksilverföroreningar kommer bland annat från atmosfärisk deposition och förbränning av fordonsdrivmedel. I schablonerna finns bara ett angivet värde för kvicksilver halt från kontorsanläggning vilket innebär att värdet är osäkert och allt för stor vikt bör inte läggas vid det.

6 SAMMANFATTANDE SLUTSATSER

- Området omfattas i dagsläget inte av kommunens verksamhetsområde för dagvatten, därmed finns inga givna anslutningspunkter för eventuella dagvattenledningssystem.
- Förslag till exploatering innebär en ökning av dagvatten ifrån området på grund av att hårdhetsgraden ökar jämfört med befintliga förhållanden.
- Det är motiverat att utifrån omgivande områden och känsliga recipient utjämna flödestoppar och tillämpa trög avledning av dagvattnet för att inte påverka hydrologin i området och för att rena dagvattnet.
- Rening genom fördröjningsdammar och leda vidare vattnet i befintliga vägdiken föreslås. Översiktliga beräkningar tyder på relativt god förutsättning att rena dagvattnet.
- Anläggningar så so dagvattendammar har behov av skötsel och tillsyn.
- Flöden efter exploatering förväntas öka i det norra delområdet från 50 l/s till 790 l/s för ett 2-års regn och från 80 l/s till 1330 l/s för ett 10-års regn. Ökningen av avrinning i det södra delområdet bedöms gå från 35 l/s till 790 l/s för ett 2-års regn och från 55 l/s till 1330 l/s för ett 10-års regn.
- Området ska höjdsättas så att det inte drabbas av översvämning. Höjdsättningen behöver göras så att avrinning vid skyfall kan ske obehindrat ut från planområdets inre delar till omkringliggande lågstråk för vidare avrinning mot recipient.
- Det är troligt att ett gränsdike mellan detaljplaneområdet och lagerbyggnaden behöver fortsätta avvattna skogsområdet norröver.
- Beroende på hur höjdsättning sker i södra området kan mer eller mindre mängd dagvatten ledas mot Tunavägens diken. Kapacitet och höjdskillnader i diket är okänd och utredningen ger därför inga förslag på att leda dagvatten mot diket.
- Eventuella framtida lokalgator kan påverka avrinningen och bör beaktas vid projektering så att inga instängda ytor bildas.

7 REFERENSER

Arnholm, B. <http://kanaler.arnholm.nu/vallans.shtml> Sidan senast ändrad 2012-11-19. Besökt 2018-01-03.

Dahlström, B. (2010). Regnintensitet. SVU-Rapport 2010-05, Svenskt Vatten Utveckling.

Eniro karta. Besökt 2018-01-03.

Falu kommun. (2015). Detaljplan för verksamhetsområde Västra Tallen. Antagandehandling.

Falu kommun. (2008). Dagvattenstrategi. Antagen 2008-03-13.

K-konsult. (1989). Sanders hemman - Geoteknisk utredning för detaljplan.

Naturvårdsverket. (2006). Metaller's mobilitet i mark. Rapport 5536.

SLU. Svenskt ElfiskeRegiSter (SERS). <http://aquarapport.slu.se/default.aspx?ID=6>
Besökt 2018-01-05.

Stockholms läns landsting. (2009). Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp. Rapport.

Svenskt Vatten AB. (2016a). Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Publikation 110.

Svenskt Vatten AB. (2016b). Kunskapssammanställning Dagvattenrening. Rapport 2016-05, Svenskt Vatten Utveckling.

Sweco VBB. (2003). Väg 50 Borlänge-Falun. Rapport.

Trafikverket. (2017). Avvattnings teknisk dimensionering och utformning. MB 310.

Vatteninformationssystem Sverige, VISS. (2018). Norsbobäcken miljö kvalitetsnormer
<http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA48107171>

Vatteninformationssystem Sverige, VISS. (2018). Liljan miljö kvalitetsnormer
<http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA43233261>

WSP. (2012). Geoteknik och hydrologisk bedömning. Rapport.