
RAPPORT

OBOS MARK AB

Dagvattenutredning tillhörande DP Yttersjö

UPPDRAGSNUMMER 11004786

DAGVATTENUTREDNING I DETALJPLANSKEDE



2019-04-30 REVIDERAD 2020-11-04

Sweco Environment AB

UMEÅ

SARA ISRAELSSON (UPPDRAGSLEDARE)

HENNING SCHAUB (HANDLÄGGARE)

RICKARD OLOSSON (GRANSKARE)

FELICIA ALENIUS (GRANSKARE)

Sammanfattning

- Enligt riktlinjerna från Umeå kommun ska de platsspecifika förutsättningarna och recipientens (Burträsket) status vara styrande för val och utformning av dagvattenhanteringen.
- Recipienten har högt skyddsvärde och uppnår ej god status. Särskild hänsyn måste tas till föroreningshalter, vilka kommer att överskrida nuvarande halter och delvis kommer att nå riktvärdena efter exploateringen.
- Tillkommande hårdgjorda ytor ökar avrinningen från området dock bedöms det att ingen fördröjning krävs baserat på recipientens storlek.
- Det kan finnas markavvattningsföretag som berör området och som kan behöva omförhandlas/upphävas. Förekomst av markavvattningsföretag ska utredas innan exploateringen.
- Planområdet är uppdelad i ett norra och ett södra område, med två delavrinningsområden i varje.
- De huvudsakliga dagvattenåtgärderna som föreslås för planområdet är mindre lokala dagvattenåtgärder inom området som exempelvis svackdiken. Dessa kan vid behov kombineras med större uppsamlade och renande åtgärder i form av en dagvattendamm längre ned i området.
- Tillströmmande vatten från olika trummorna ska beaktas vid framtida utformning och dimensionering av dikessystem och dagvattenanläggningar.
- Planering av höjdsättning är viktigt för att undvika instängda ytor samt för att avleda ytvatten nedströms.
- Dagvattenåtgärder kräver stora ytanspråk. Detta är viktigt att ta hänsyn till i planeringen av den framtida exploatering.

Innehållsförteckning

1	Syfte och bakgrund	1
2	Förutsättningar	1
2.1	Områdesbeskrivning i nuläget och planerad efterläget	1
2.2	Vattenförekomster och skyddade områden	3
2.3	Andra förutsättningar	4
3	Avrinningsanalys	6
3.1	Rinnstråk och lågpunkter	6
3.2	Avrinningsområden	8
3.2.1	Nuläget	8
3.2.2	Efterläget	9
4	Flöden	10
4.1	Markanvändning	10
4.2	Flödesberäkning	11
4.3	Födröjningsbehov	12
5	Föroreningar	13
5.1	Föroreningsberäkning	13
5.2	Bedömning av reningsbehovet	14
6	Förslag på principiell dagvattenhantering	15
6.1	Dagvattenhanteringen i det södra området	16
6.2	Dagvattenhanteringen i det norra området	18
6.3	Generella åtgärder	18
6.3.1	Översilning över vegetationsytor och takavvattning	19
6.3.2	Svackdiken	19
6.3.3	Val av material	20
6.4	Huvudåtgärder	
6.4.1	Dagvattendamm	Fel! Bokmärket är inte definierat.
6.4.2	Våtmark	Fel! Bokmärket är inte definierat.
6.4.3	Biofilter	Fel! Bokmärket är inte definierat.
6.5	Dagvattenhantering under byggskede	22
7	Förslag på vidare arbete	23
8	Slutsats	23

1 Syfte och bakgrund

En ny detaljplan för Klubben 3:1 är under framtagande för att skapa planmässiga förutsättningar för bostäder med kompletterande verksamheter och förskola i området Yttersjö i Umeå kommun. Som en del i detta arbete har Sweco fått i uppdrag av OBOS Mark AB att utreda hur dagvattenhanteringen kan lösas inom den nya planen.

Utredningen omfattar framtagandet av förutsättningar för dagvattenhanteringen, en avrinningsanalys, principiella förslag till dagvattenhanterande åtgärder med beräkningar av flöden, föroreningstransport och fördröjningsvolym. Området ligger ca. 14 km väst av Umeå, läget framgår av översiktskartan i Figur 1.



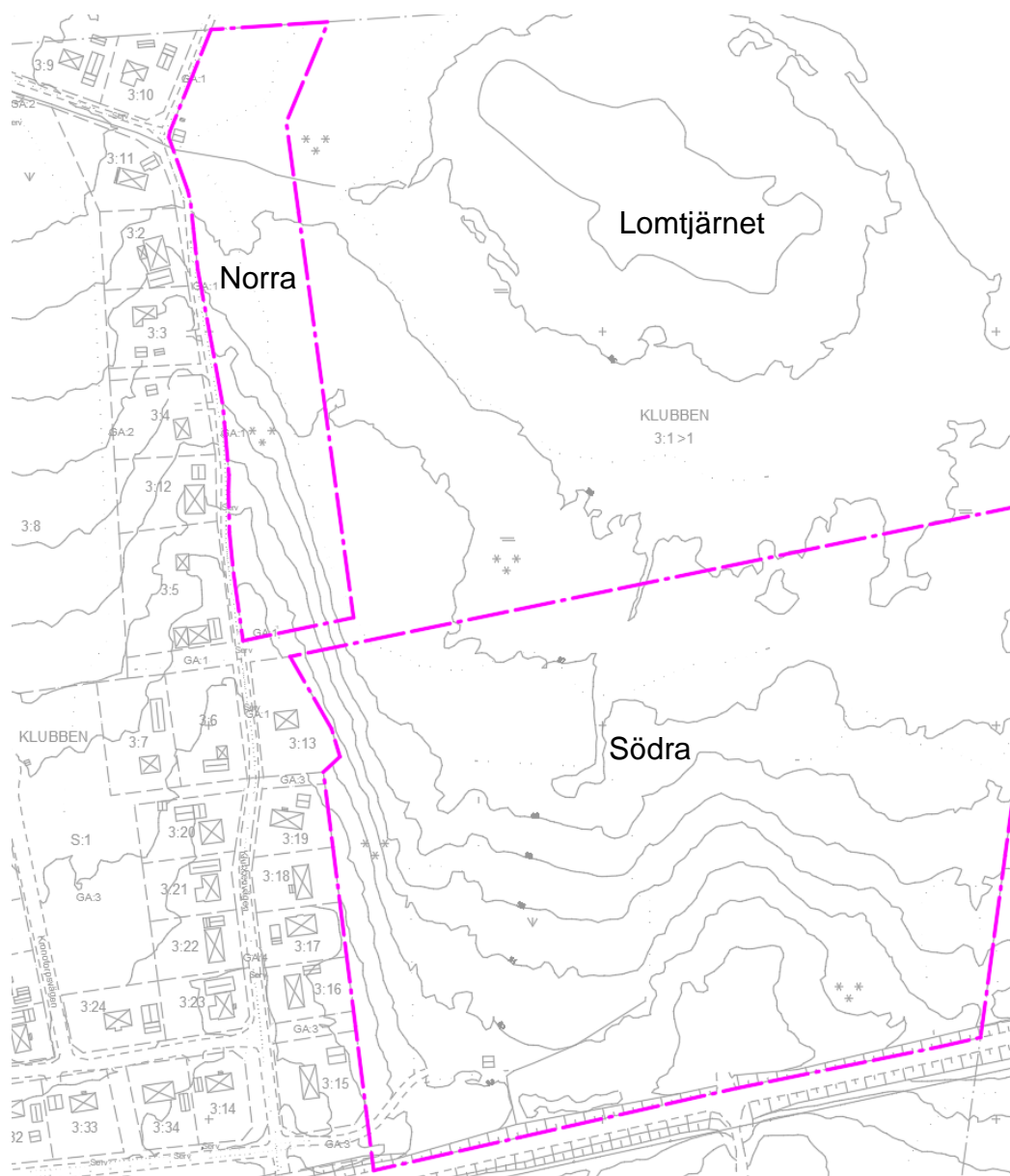
Figur 1: Översiktskarta över planområdet (röd markering).

2 Förutsättningar

Förutsättningar för dagvattenhantering inom planområdet basera bl.a. på mottagande vattenförekomst(er), andra skyddade områden samt geotekniska och geohydrologiska förhållanden. Umeå kommun har i nuläget ingen dagvattenstrategi upprättad men hänvisar till upprättade riktlinjerna. Dessa riktlinjer har varit styrande förutsättningar för de föreslagna dagvattenåtgärderna.

2.1 Områdesbeskrivning i nuläget och planerad efterläget

Planområdet är uppdelad i två delar (norra och södra), se Figur 2. Hela området är i dagsläget obebyggt och består i huvudsak av skogsmark med inslag av odlings- och myrmark. Landskapet är lätt kuperat och sluttar svagt i nordlig riktning mot Lomtjärnet.



Figur 2: Planområdets gräns i grundkartan, planområdet är delat i ett norra och ett södra delområde.

Planförslaget medför en utökning av byggrätten och därmed andelen hårdgjord yta. I södra planområdet ska det finnas 25 tomter med villor och kompletterande verksamheter och en förskola med tillhörande vägar. I norra planområdet planeras det för 7 fastigheter med villor, se Figur 3.



Figur 3: Föreslagen situationsplan för efterläget, daterad 2020-10-02.

2.2 Vattenförekomster och skyddade områden

Recipienten för dagvatten från det aktuella området är Bjännsjön och avrinningen sker till största delen via Lomtjärnmyran och Lomtjärnen. Lomtjärnmyran har ett högt naturvärde enligt Naturvårdsverkets våtmarksinventering.

Vattenförekomsten Bjännsjön har ett litet avrinningsområde, lång omsättningstid och bedöms som ekologiskt känslig. Bjännsjön är klassad att ha måttlig ekologisk status gällande näringsämnespåverkan, växtplankton och försurning men bedöms uppnå god ekologisk status år 2021. Regelbundna kalkningsåtgärder genomförs i sjön för att undvika försurande ämnen. Kemisk status uppnår ej god, pga. atmosfärisk deposition av bromerad difenyleter och kvicksilverföroreningar, detta gäller för alla undersökta vattendrag i Sverige. Bortsett från detta är recipientens kemiska ytvattenstatus ej klassad.

Bjännsjön har enligt avloppsdirektivet identifierats som en känslig vattenförekomst för avloppsvatten och fosfor.

Övergödning och syrefattiga förhållande på grund av diffust utsläpp från fosfor, främst från jordbruksmark, är identifierad som ett miljöproblem med förbättringsbehov enligt miljökvalitetsnormer. Därför är det av vikt att belastningen av näringsämnen till Bjännsjön inte ökar i och med den planerade exploateringen.

Vattenskyddsområden Klubben 3:1 som ligger inom södra delen av planområdet ska upphävas innan exploateringen. Vattenskyddsområdet med tillhörande bestämmelser fastställdes av Länsstyrelsen i 1969 för att säkerställa vattenbehovet från den fritidshusbebyggelse som planlades vid den tiden. Inom Klubbenområdet har därefter skett en utveckling mot permanentbebyggelse och kommunen byggde i slutet av 1990-talet vatten- och avloppsledningar fram till Klubbenområdet. Den tidigare privata vattenledningen för den norra delen av Klubbenområdet anslöts till det kommunala vattennätet och vattenskyddsområdet blev sålunda överflödigt.

Den ytterligare exploateringen av Klubbenområdet som nu är aktuell förutsätter att tillkommande bebyggelse ansluts till det kommunala nätet eftersom sådana ledningar redan finns utbyggda.

Med motivet att vattenskyddsområdet för närvarande inte nyttjas och inte heller bedöms nyttjas i framtiden avser fastighetsägaren till Klubben 3:1 ansöka om ett upphävande hos Länsstyrelsen.

Inom eller i närheten av området finns ingen grundvattenförekomst enligt VISS.

2.3 Andra förutsättningar

Jordbruksmark och diken inom och i närhet till planområdet tyder på markavvattningsföretag men inget markavvattningsföretag finns i länsstyrelsens WebGIS inom området. Dock omfattar arkivet endast handlingar från ca. 1920. Det måste säkerställas att planområdet inte är berörd av markavvattningsföretag som annars måste omförhandlas.

Inga underjordiska dagvattenledningar finns inom området, dock syns ett dike i grundkartan och även i ortofoton. Inga trummor finns med i grundkartan dock bedöms att tre trummor leder vatten till planområdet, se avsnitt 3.1 Rinnstråk och .

Geotekniks utredningen och MUR är framtagen från Tyréns AB under hösten 2018 för det södra området. Ingen bedömning av infiltrationskapaciteten har genomförts i utredningarna.

Grundvattennivån bedöms vara högt belägen inom området, främst i de lägre partierna enligt den geotekniska undersökningen daterad 2018-10-12. I PM:et rekommenderas därför en hög höjdsättning av byggnader, dock har inga grundvattenrör satts.

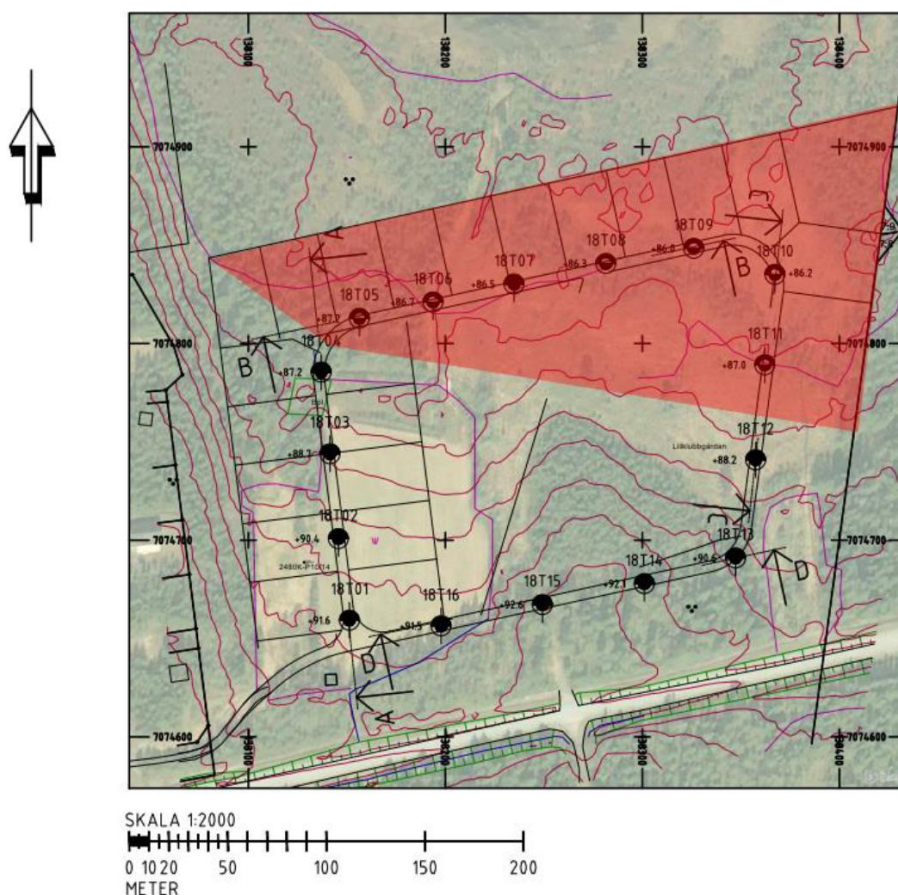
Jordarterna varierar inom området, i den södra och västra delen av området består marken av ett ytligt mulljordslagrar som överlagrar friktionsjord. I den norra och östra delen består marken av ett 1,0 – 3,1m tjockt lager av torv från markytan. Uppskattad uppdelning av de olika jordtyper framgår i Figur 4.

För det norra området saknas geoteknisk utredningen i nuläget.

4(24)

RAPPORT
2019-04-30 REVIDERAD 2020-11-04

DAGVATTENUTREDNING TILLHÖRANDE DP YTTERSJÖ



Figur 4: Rödmarkerat område visar ungefärlig utbredning av torv. Källa: geoteknisk utredning¹.

En Naturvärdesinventering över området genomfördes av Sweco 2019². Delar av området, främst kring Lomtjärnmyran, anses ha påtagligt naturvärde.

Umeå kommun har ingen dagvattenstrategi framtagen i nuläget. De riktlinjer för dagvattenhantering som finns på Umeå kommuns hemsida³ är följande:

Till dess att dagvattenstrategin är genomarbetad och lanserad bör dagvatten behandlas utifrån nedan nämnda utgångspunkter;

Dagvatten bör ses som en positiv och viktig resurs i stadsbilden utifrån aspekten att det ökar den biologiska mångfalden och höjer naturvärdena samtidigt som det skapar estetiska och sociala mervärden i form av lek, rekreation etc.

Gestaltning, planering och projektering av dagvatten bör beaktas ur ett hållbart perspektiv och planeras utifrån att klara den ökade förtätningen och ett mer nederbördsrikt klimat.

¹ PM geoteknik, Del av Klubben 3:1, Yttersjö, Tyréns AB, daterad 2018-10-12

² NATURVÄRDESINVENTERING Yttersjö, Umeå kommun, Sweco, daterad 2019-06-19

³ Umeå kommuns hemsida ([www.umea.se/...](http://www.umea.se/)), hämtade 2019-04-24

Vid exploatering och ombyggnation bör platsens förutsättningar styra val och utformning av dagvattenhanteringen. Det är också viktigt att se dagvattenhanteringen som en helhet och att hela tillrinningsområdet tas i beaktning vid planering.

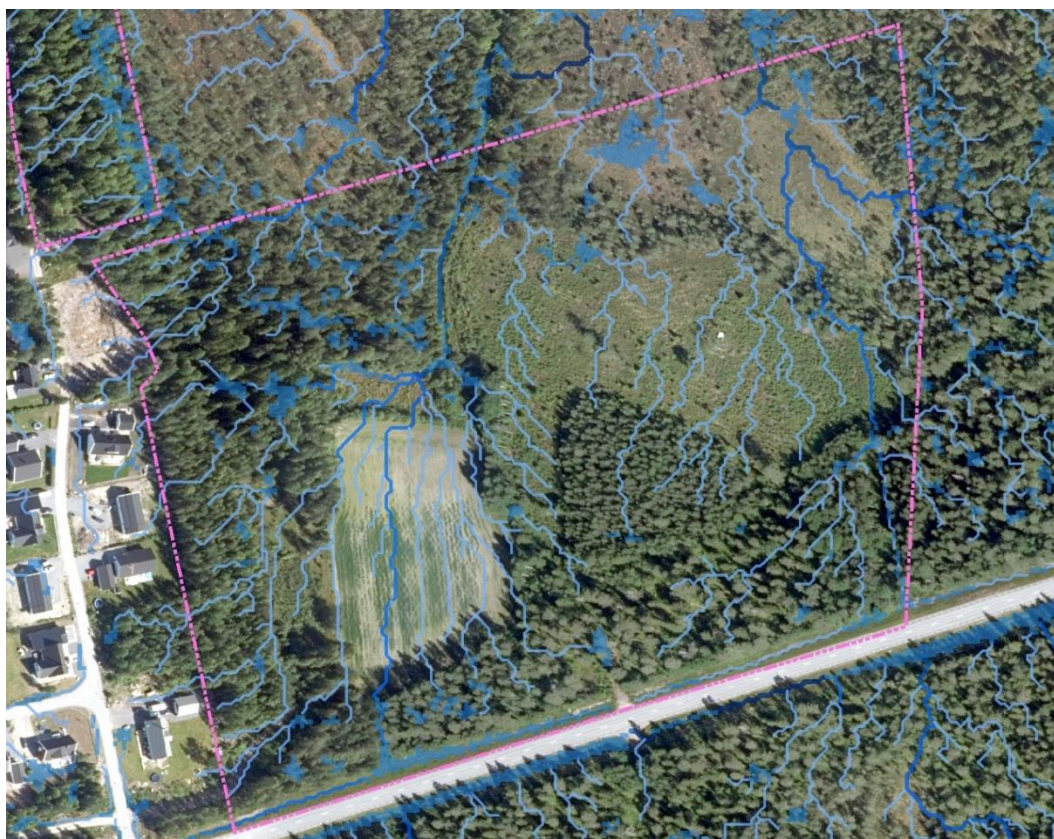
Dagvatten bör där det är möjligt hanteras lokalt på plats eller i öppna system. Grönytor bör bevaras och skyddas utifrån aspekten att man uppnår en större infiltration som naturligt och därmed mer hållbart löser en del av dagvattenhanteringen.

3 Avrinningsanalys

Ett avrinningsanalys har genomförts med online-verktyget Scalgo. Avrinningsanalysen är baserad på ett modellregn och tar endast hänsyn till ytlig avrinning. Ingen infiltration eller avledning av dagvatten via ledningar etc. har beaktats.

3.1 Rinnstråk och lågpunkter

Det södra området lutar till största delen i nordlig riktning. I nuläget finns inga större instängda lågpunkter, dock är lutningen mindre i de nedre delarna av området. Där finns risk för stående vatten och hög grundvattennivå, se Figur 5. På grund av den höga grundvattennivån och låg höjdskillnader i de norra delarna rekommenderas därför en höjdsättning av byggnaderna som tar hänsyn till detta.



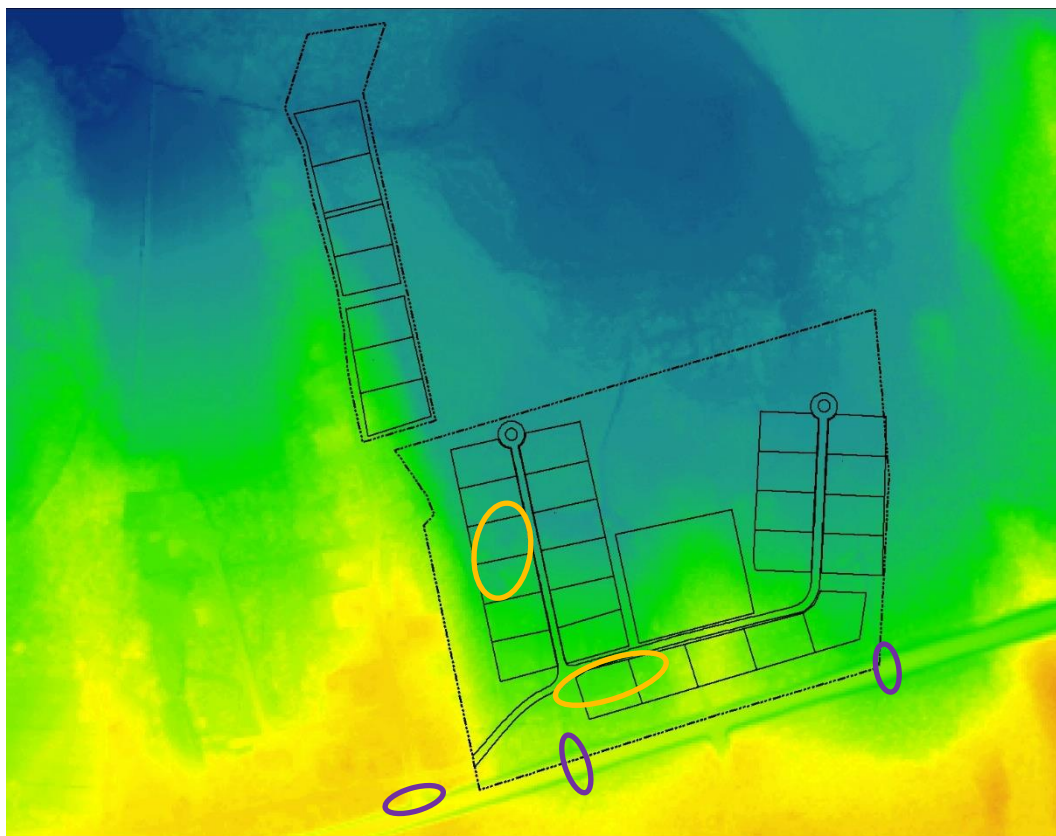
Figur 5: Avrinningsstråk och stående vatten i det södra området, framtagit med Scalgo.

6(24)

RAPPORT
2019-04-30 REVIDERAD 2020-11-04

DAGVATTENUTREDNING TILLHÖRANDE DP YTTERSJÖ

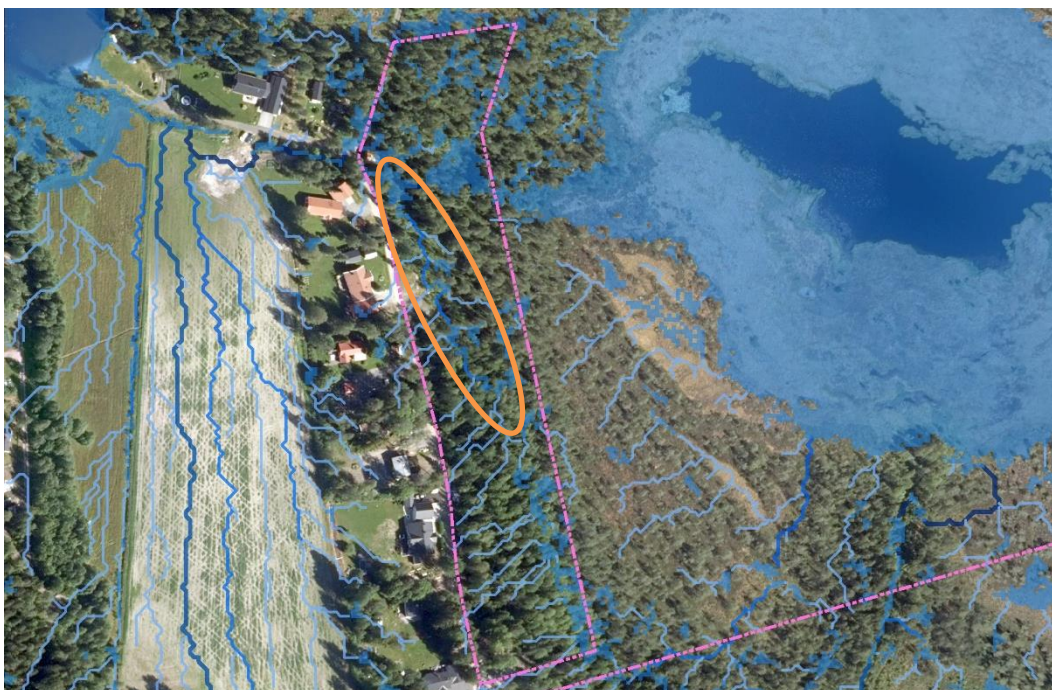
En viss risk för nya instängda lågpunkter finns i området efter anläggning av vägar. Det gäller för en lokal lågpunkt i det nordvästra hörnet av norra området, som ska avskäras med två vägar. Lågpunkten avvattnas i dag via ett dike. I det sydvästra hörnet av området finns det risk att en instängd lågpunkt uppstår pga anläggning av vägen, se Figur 6. I båda fallen är det enkelt att undvika instängda lågpunkter genom att sätta en trumma och höjdsätta vägen så att en sekundär rinnväg skapas på en säker nivå. Höjdsättning av byggnader i området ska vara några decimeter högre än vägens överkant.



Figur 6: Planerad markanvändning med nuvarande höjdnivåer i bakgrund, riskområde för instängda lågpunkter är orange markerat, bedömd position av trummor i lila.

I Figur 6 syns också bedömda positioner av de tre trummor som kan leda ytterligare flöden till området. Dessa, möjliga andra trummor och kapaciteten av bro/trumma över utloppet av Lomtjärnen måste utredas innan detaljprojekteringen för att bestämma läge, dimensioner och flöden.

Det norra delområdet lutar mot en bäck som förbinder Lomtjärnet och Bjännsjön och delar området. Avrinning sker här direkt via bäcken till Bjännsjön. För placering och höjdsättning av byggnader så måste hänsyn tas till rinnvägar av dagvattnet i delområdet just söder från utflödet av Lomtjärnet, se markering i Figur 7.



Figur 7: Avrinningsstråk och stående vatten i det norra området, framtagit med Scalgo. Orange markerat är området där särskilt hänsyn måste tas till rinnstråk.

3.2 Avrinningsområden

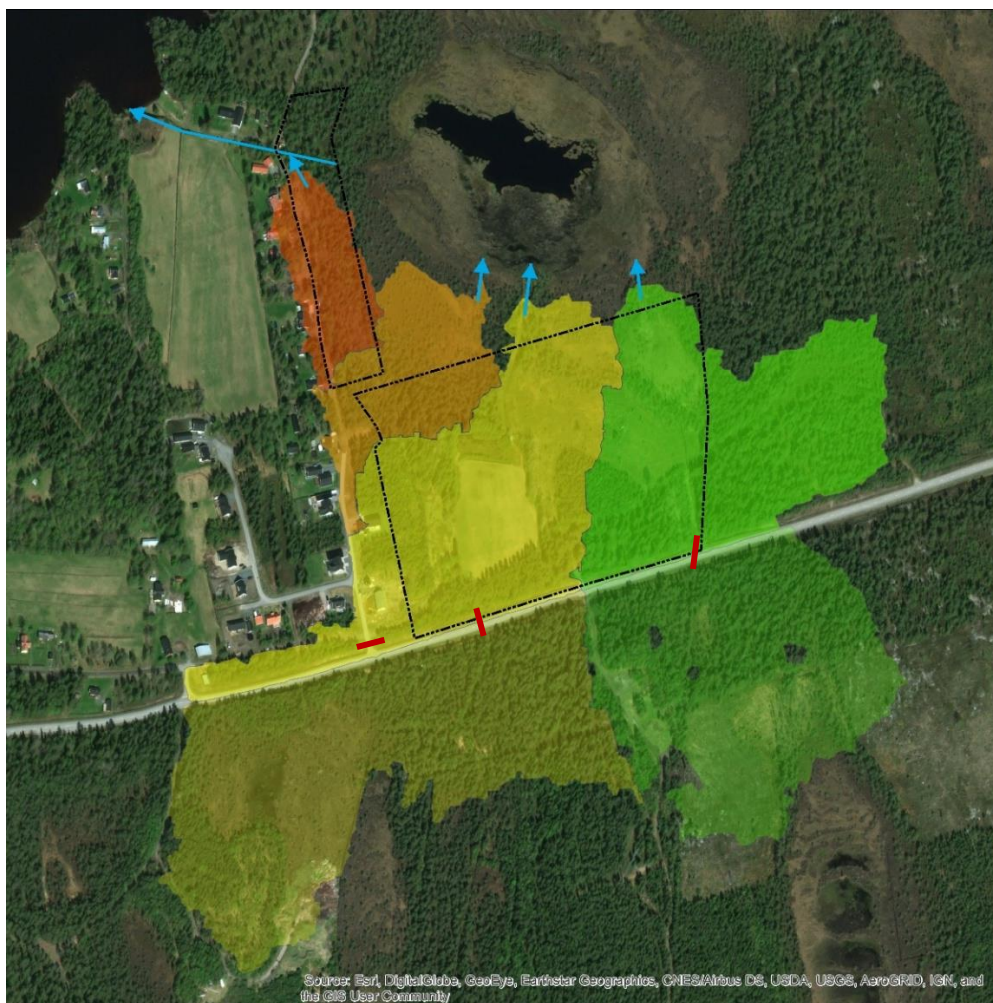
Avrinningsmönstret skiljer sig lite mellan nuläget och planerat efterläge. Eftersom det inte finns information om höjdsättningen efter exploateringen tillgänglig vid framtagandet av denna rapport antas situationsplanen och nuvarande höjder representera efterläget.

3.2.1 Nuläget

Från det södra delområdet sker avrinning i nuläget till Lomtjärnen och myrområdet delvis via markavrinning och från jordbruksmarken via ett dike. En mindre höjdrygg delar området i två delavrinningsområden längs en nord-sydlig riktning. Den större delen av det södra området ligger väster om höjdpunkten (gul), andra delen östlig (grön). Det bedöms att avrinningsområdet sträcker sig utanför plangränserna och att tillrinning till planområdet sker via tre trummor (röda streck).

Från den södra delen av det norra området sker avrinningen i nordlig riktning direkt till bäcken som förbinder Lomtjärnet med Bjännsjön (rött). Avrinningen från den norra delen sker också till bäcken, delvis direkt sydlig och delvis först i östlig riktning.

Mindre delar av de norra och söder områden rinner i ett fjärde delområde nordöstlig till Lomtjärn (orange), se Figur 8.



Figur 8: Översyn över avrinningsområden inom och i direkt närhet till planområdet. Antagna position av trummor för det scenariot är inritat med röda streck. Avrinning från delavrinningsområden visas med blåa pilar.

3.2.2 Efterläget

Fyra delavrinningsområden krävs för att bestämma flöden och fördröjnings- samt reningsbehov efter exploateringen. Indelningen baseras på avrinningen i nuläget och föreslagen situationsplan enligt Figur 3. Till största delen stämmer avrinningen i efterläget överens med nuläget. Avrinningsområden och rinnriktning visas i Figur 9, följande benämningar och förkortningar har valts för delavrinningsområdena:

Södra-Väst (SV)

Norra-Syd (NS)

Södra-Ost (SO)

Norra-Nord (NN)



Figur 9: Avrinningsområden i efterläget med beteckning och rinnpilar.

4 Flöden

4.1 Markanvändning

Schabloner för föroreningshalter i dagvatten från de olika ytorna sätts till de minsta halterna för att ta hänsyn till gles bebyggelse med hög andel grönytor och mindre trafik. Avrinningsområdesindelning från efterläget har använts också för nuläget för att underlätta jämförelsen eftersom skillnaden i avrinningsområden inte är så stort.

Markanvändning och avrinningsfaktorer för nuläget redovisas med kommentarer i Tabell 1.

10(24)

RAPPORT
2019-04-30 REVIDERAD 2020-11-04

DAGVATTENUTREDNING TILLHÖRANDE DP YTTERSJÖ

Tabell 1: Markanvändning i hektar och avrinningskoefficienter för nuläget.

Norra området				
Markanvändning (ha)	Nord (NN)	Syd (NS)	Avr.-k.	Kommentar
Skog/Myr	0,402	1,300	0,05	
Södra området				
Markanvändning (ha)	Väst (SV)	Ost (SO)	Avr.-k.	Kommentar
Skog/Myr	5,102	3,075	0,05	Omfattar även mindre grusväg
Jordbruksmark	0,882		0,1	

Markanvändning och avrinningsfaktorer för efterläget redovisas med kommentarer i Tabell 2. Avrinningsfaktorerna för efterläget är anpassat i enlighet med den maximala bebyggelsegraden enligt detaljplaneförslaget och hög andel hårdgjorda ytor. Antalet fastigheter baseras på situationsplansförslaget, daterad 2020-10-02, se Figur 3.

Tabell 2: Markanvändning i hektar och avrinningskoefficienter för efterläget.

Norra området				
Markanvändning (ha)	Nord (NN)	Syd (NS)	Avr.-k.	Kommentar
Parkmark	0,402		0,10	
Villaområde, exklusive väg		1,300	0,30	Högre pga. max byggrätt, hårdgjord
Södra området				
Markanvändning (ha)	Väst (SV)	Ost (SO)	Avr.-k.	Kommentar
Parkmark	2,994	1,171	0,10	Omfattar Grönområde och G/C-väg
Skolområde	0,610	0,122	0,30	Mindre pga. hög andel grönyta
Villaområde, inklusive väg	2,380	1,782	0,35	Högre pga. max byggrätt, hårdgjord

4.2 Flödesberäkning

Flödesberäkningen är baserad på en årlig nederbörd av 650 mm som motsvarar nederbörden i närmast mätstation (Röbäcksdalen, stationsnummer 14049) enligt SMHI:s uppmätta nederbörd korrigerad med faktorn 1,1, för att ta hänsyn till avdunstning och andra felkällor. Regnvaraktigheten är baserad på rinntiden inom området, eftersom det maximala flödet uppstår om regnet har samma varaktighet som koncentrationstiden i avrinningsområdet. Rinntiden har uppskattats baserad på rinnlängder och avrinningshastigheter för avrinning via mark och i diken. En återkomsttid av 20 år har valts, som motsvarar kravet för trycklinje i marknivå i tät bostadsbebyggelse enligt Svenskt Vattens publikation P110.

Tabell 3: Varaktighet och beräknade flöden för nu- och efterläget för alla delområden och med 20 års återkomsttid och klimatfaktor på 1,25.

Varaktighet [min]	Nuläge/Efterläge	Norra området		Södra området	
		Nord 20/10	Syd 40/10	Väst 60/20	Ost 60/20
Flöde [l/s]	Nuläge	3,8	7,8	31	14
	Nuläge med klimatfaktor	4,8	9,7	38	17
	Efterläge	12	110	250	150
	Efterläge med klimatfaktor	14	140	310	180

4.3 Fördröjningsbehov

Bjännsjön är en stor recipient som inte bedöms påverkas från avrinningsområdet på grund av storleksförhållandet. Detta gäller inte i samma omfattning för Lomtjärn och förbindelse till Bjännsjön, som ej klassas som vattenförekoster. Enligt riktlinjer från Umeå kommun ska hela tillrinningsområdet beaktas och dagvattenhanteringen betraktas i sin helhet:

Det är också viktigt att se dagvattenhanteringen som en helhet och att hela tillrinningsområdet tas i beaktning vid planering.

Planområdet är ett mindre men inte försumbar del av tillrinningsområdet till Lomtjärn. Dock består Lomtjärns omgivning av myrområdet med en hög vattenretentionskapacitet och låg topografisk nivå, som skapar en naturlig retentionsyta. Det bedöms att Lomtjärns nivå kommer höjas med maximalt några enstaka centimeter vid ett 20-års regn i jämförelse mellan exploaterad och nuvarande flödessituation. Detta bedöms att inte medföra stora risker och vid mindre regn är skillnaden försumbar.

För att fördröja flödet från området till nuvarande nivå behövs stora volymer, se Tabell 4. Anläggande, drift och skötsel av dessa magasinvolymen innebär stora kostnader och påverkar miljön på olika sätt, bl.a. genom upptag av råmaterial och energi för anläggning. Därför bedöms istället att en rening och direkt avledning från det södra området är en bättre lösning. Dock är en trög avledning av vatten att föredra och genom att skapa ett brett, öppet dikessystem kan vatten därigenom fördröjas och flödestoppar minskas.

Tabell 4: Volymbehov inom delområdena för att fördröja ett regn med 20 års återkomsttid och klimatfaktor på 1,25 till nulägets flöde med normalt utlopp.

Fördröjningsbehov [m ³]	Norra området		Södra området	
	Nord	Syd	Väst	Ost
	8	150	470	310

5 Föroreningar

Föroreningshalterna förväntas öka som en följd av exploateringen. Fosforhalter är särskilt intressant och minskningen av jordbruksmarken är utifrån det perspektivet positivt för recipienten.

Det finns i dagsläget inga nationella eller europeiska rikt- eller gränsvärde för utsläpp av dagvatten. Därför har det i denna utredning valts att jämföra föroreningshalter i dagvatten med riktvärden för nivå 1M enligt Stockholm läns riktvärdesgruppen⁴. Nivån motsvarar direkt utsläpp till en mindre sjö eller vattendrag och är den striktaste nivån.

5.1 Föroreningsberäkning

För att få en bild av hur föroreningssituationen ser ut i varje delområde har beräkningar tagits fram för nuläget och efterläget. Som indata har samma markanvändningar som för ovanstående flödesberäkningar använts, tillflödet från trummorna är inte inkluderad. Beräkningarna utfördes med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v20.2.2).

Att bedöma förväntade föroreningshalter är komplext och beroende av en mängd olika faktorer. Exempel på faktorer som påverkar halter är variationen i schablonvärden, andel som avleds till recipienten eller kan infiltrera, förhållandet mellan partikelbundna respektive lösta föroreningar vilket varierar beroende av föroreningskälla.

De beräknade föroreningshalterna ska betraktas som en ungefärlig bild av den förväntade dagvattensammansättningen och ej en absolut exakthet även om modelleringsresultatet ger precisa siffror. Det är viktigt att komma ihåg att StormTac beräknar schablonvärden med för vissa ämnen en mycket hög standardavvikelse vilket betyder att det råder stor osäkerhet i värdena. I StormTac ligger det i dagsläget tillgängliga referenser och genomförda uppföljningar till grund för föroreningsberäkningar och reningseffekter. Denna bakgrundsinformation uppdateras kontinuerligt.

Utöver osäkerheten av beräkningar med StormTac är också typ och storlek av ytor i efterläget oklart. Det antagande som gjorts gällande föroreningsberäkningarna baseras på maximal byggrätt med en hög andel hårdgjorda ytor, men verkliga exploateringen kan vara mindre.

I nuläget beräknas belastningen från området vara lågt, bara jordbruksmarken i Södra-Väst bidrar med ett högre halt föroreningar. Med exploateringen kommer föroreningshalter att öka, dock förväntas alla halter att stanna under eller vara i nivå med riktvärdena, se Tabell 5. Med hänsyn till begränsad noggrannheten av beräkningsmetoden och till grundläggande data är det rimligt att anta att riktvärdena klaras.

⁴ Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, Riktvärdesgruppen i regionala dagvattennätverket i Stockholms län, februari 2009

Tabell 5: Beräknade utsläppshalter för nuläget och efterläget, i µg/l. Halter som överstiger nuläget är gulmarkerade, halter som överstiger nuläget med större faktor än 5 är orangemarkerade.

Scenario	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	
Nuläget	Södra-Väst	53	1200	3,3	6,4	13	0,08	1,5	1,8	0,005	32000	110
	Södra-Ost	18	270	2,1	4,6	11	0,07	1,2	1,9	0,006	9400	89
	Norra-Nord	18	270	2,1	4,6	11	0,07	1,2	1,9	0,006	9400	89
	Norra-Syd	18	270	2,1	4,6	11	0,07	1,2	1,9	0,006	9400	89
Efterläget	Södra-Väst	120	1100	4,2	9,8	38	0,21	2,4	3,0	0,012	23000	150
	Södra-Ost	120	1200	4,9	11	44	0,24	2,8	3,5	0,012	26000	190
	Norra-Nord	66	850	0,9	4,6	9,3	0,07	0,4	0,5	0,009	11000	15
	Norra-Syd	160	1400	5,9	16	72	0,20	2,2	4,3	0,007	31000	260
Riktvärde	160	2000	8	18	75	0,4	10	15	0,03	40000	400	

Med hänsyn till att koncentrationerna beräknas bli relativt låga, och ligga under riktvärdena, förväntas det vara svårt att uppnå höga procentuella avskiljningsgrader. Fokus bör därför ligga på att minska belastningen vid källan samt på principer och enkla åtgärder för att reducera massutsläppet.

Massutsläppet i kg/år, redovisas i Tabell 6. Ökningen överskrider delvis faktor 10 på grund av de låga halter i nuläget samt ökad avrinning från området. Fosforutsläppet från hela planområdet beräknas öka med ca. 2,5 kg/år om inga reducerande åtgärder införs.

Tabell 6: Beräknat föroreningsutsläpp för nuläget och efterläget, i kg/år. Halter som överstiger nuläget är markerat med gul, halter som överstiger nuläget med faktor >5 orange och >10 är markerat med rött.

Scenario	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	
Nuläget	Södra-Väst	0,48	11,0	0,030	0,059	0,120	0,0007	0,014	0,016	0,00005	290	1,00
	Södra-Ost	0,07	1,1	0,009	0,019	0,046	0,0003	0,005	0,008	0,00002	39	0,37
	Norra-Nord	0,01	0,2	0,001	0,003	0,006	0,0000	0,001	0,001	0,00000	5	0,05
	Norra-Syd	0,03	0,5	0,004	0,008	0,020	0,0001	0,002	0,003	0,00001	16	0,16
	Total	0,59	12,7	0,043	0,089	0,192	0,0012	0,022	0,028	0,00008	350	1,58
Efterläget	Södra-Väst	1,60	15,0	0,059	0,140	0,540	0,0029	0,035	0,043	0,00018	330	2,10
	Södra-Ost	0,89	8,5	0,035	0,082	0,320	0,0018	0,021	0,026	0,00009	190	1,40
	Norra-Nord	0,06	0,7	0,001	0,004	0,008	0,0001	0,000	0,000	0,00001	9	0,01
	Norra-Syd	0,57	5,2	0,021	0,060	0,260	0,0007	0,008	0,016	0,00002	110	0,95
Total	3,12	29,4	0,116	0,286	1,128	0,0055	0,064	0,085	0,00030	639	4,46	
Ökning	2,52	16,7	0,073	0,197	0,936	0,0043	0,043	0,057	0,00021	289	2,89	

5.2 Bedömning av reningsbehovet

Inom området skulle det krävas en omfattande dagvattenrening för att bibehålla det nuvarande föroreningsutsläppet efter maximal exploatering. Det är främst beroende på det faktum att området i nuläget främst består av naturmark. Alla föroreningshalter ligger delvis även i efterläget betydligt under, förutom koppar, zink och fosfor, som delvis är i

nivå med riktvärdena. Det är därför inte rimligt att eftersträva nuläget, dock ska totalhalten minimeras så långt det är ekonomisk och teknisk rimligt.

Eftersom recipienten Bjännsjön inte uppnår god ekologisk status pga. övergödning ska utsläppet av näringsämnen, främst fosfor, som ofta är det tillväxtbegränsande näringsämnet, betraktas som dimensionerande för dagvattenreningen. Fosfor förekommer till en stor del partikelbunden i dagvatten och rening av fosfor kommer därför också minska andra partikelbundna föroreningar såsom metaller. Uppdelning av delområden är gällande föroreningar inte så relevant som totalutsläppet till recipienten, därför ska totalutsläppet, av främst fosfor, vara styrande.

Utsläppet av fosfor bedöms öka med 2,5 kg/år om inga reducerade åtgärder införs. Detta kan jämföras med den totala bruttobelastningen avseende fosfor för hela avrinningsområdet, som uppskattas vara drygt 300 kg/år enligt vattenwebb. Utsläppen kommer främst från jordbruk, skog & hygge samt enskilda avlopp⁵. Med de åtgärder för dagvattenhantering som beskrivs i kapitel 6 bedöms det att belastningen från exploateringen kan minska avsevärt.

Inom myrområdet och Lomtjärnet kan en ytterligare sedimentation och nedbrytning av föroreningar förväntas. Det betyder att andelen föroreningar från det södra området som når Bjännsjön kommer bli mindre än utsläppet från området. För att inte påverka myren och tjärnen negativt ska dock belastningen minimeras.

Ett problem gällande reningsbehovet är det tillrinnande vattnet som mestadels kommer från naturmark med låga föroreningshalter. En separation av flödena är att föredra eftersom lägre genomsnittliga föroreningshalter och högre flöde minskar effektivitet i reningsanläggningar. Som en följd av detta måste anläggningar utformas i större dimension som då medför högre ytanspråk, kostnader, miljöpåverkan etc. En separation av flödena är dock svårt att realisera gällande tillrinningen i det sydvästra hörnet.

6 Förslag på principiell dagvattenhantering

Avledning av dagvatten ska så långt som möjligt ske över grönytor. Där dagvattnet samlas vid vägar ska öppna svackdiken anläggas, principen förklaras mer ingående under avsnittet "Svackdiken".

Avledning av dagvattnet sker längs den naturliga höjdprofilen och längs vägarna till de befintliga lågpunkterna i norra och södra delen av planområdet, se principskiss i Figur 10. Det rekommenderas att reservera tillräckligt breda ytor för vägar med tillhörande svackdiken i detaljplanen.

Vid höjdsättning av byggnader måste ytavrinningen beaktas så att avrinningen sker till svackdikena. Detta gäller främst för de fyra byggnaderna i mellersta delen av det norra planområdet, vid bäcken. Höjdsättningen ska säkerställa att inga instängda lågpunkter

⁵ Modelldata för delavrinningsområdet "Utloppet av Bjännsjön", enligt SMHI och Hav och Vattenmyndighetens vattenwebb, <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>, hämtad 2020-10-26.

skapas, hänsyn måste också tas till rinnvägar och lagområden som är nämnt i avsnittet "Rinnstråk och " och Figur 6.

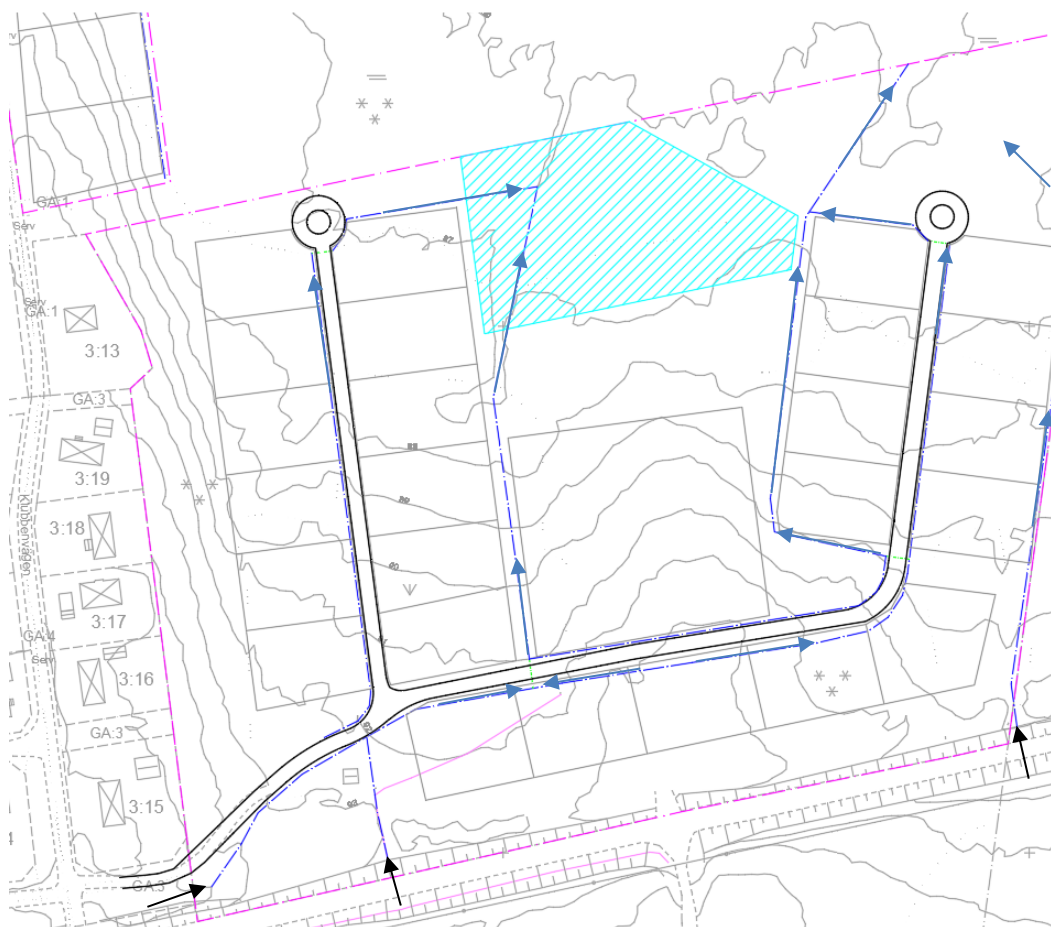
6.1 Dagvattenhanteringen i det södra området

Det föreslås att vattnet från så stora delar av området som möjligt samlas och avleds trögt i svackdiken för reningen. Ett förslag på möjlig positionering av diken visas i Figur 10. Tillrinnande vatten från uppströms liggande avrinningsområden ska så långt som möjligt separeras och förbiledas för att minska flödesvolymen och öka sedimenteringen. Samma princip föreslås användas för hanteringen av vattnet från den östra trumman, i den sydvästra delen är en separation svårt att uppnå. I svackdiken sker främst en trög avrinning och genom detta en sedimentation av föroreningar som minskar påverkan på myrområdet och Lomtjärn. Inom det naturliga myrområdet kommer det sedan att ske ytterligare nedbrytnings och reningsprocesser som ger en efterpolering av dagvattnet. För att minska belastningen på myren och recipienten är det dock viktigt att förbehandla vattnet inom området genom de föreslagna generella åtgärderna.

16(24)

RAPPORT
2019-04-30 REVIDERAD 2020-11-04

DAGVATTENUTREDNING TILLHÖRANDE DP YTTERSJÖ



Figur 10: Förslag på dikes- och åtgärdsplaceringar med rinnpilar i det södra avrinningsområdet. Den ljusblå ytan är områdets lågpunkt och lämpar sig exempelvis vid behov för ett dagvattendamm. Blå pilar är avrinningsriktning i diken, svarta pilar visualisera bedömt tillflöde.

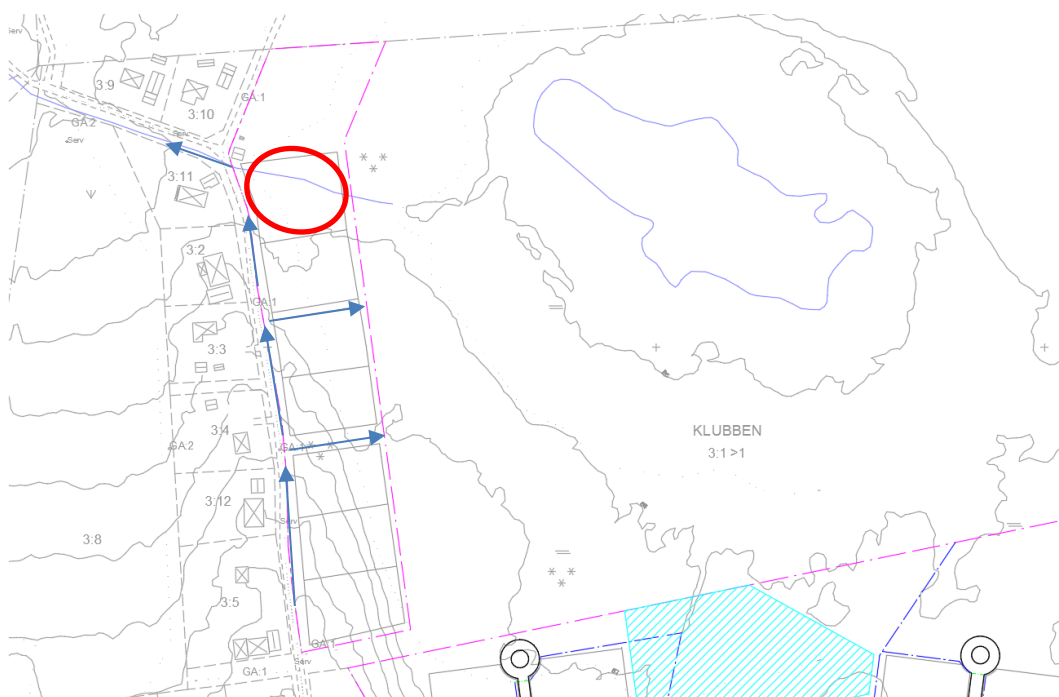
Om detta reningsförslag inte anses vara tillräckligt kan vidare rening genom sedimentation ske i en central reningsanläggning, exempelvis en dagvattendamm. Placeringen av anläggningen ska vara i områdets lågpunkt, så att vattnet kan rinna dit. Den mest lämpliga placeringen är markerad i Figur 10, höjdskillnaden är dock låg och tillräcklig lutning kan bli svårt att uppnå.

Att bygga en central reningsanläggning bedöms medföra stora kostnader samt ha en potentiell miljöpåverkan under byggtiden. Samtidigt är den förväntade miljönnyttan i form av ökad avskiljning inom det betraktade område relativt liten. Med den tillgängliga informationen om recipientens status bedöms denna centrala reningsanläggning därför inte vara nödvändig i dagsläget. Istället föreslås att fokusera på ett robust system med lokalt omhändertagande av dagvattnet.

6.2 Dagvattenhanteringen i det norra området

I det norra området ska avrinningen ske främst över markytan. Det anses att inget uppsamlingsystem behövs för tomtytorna och avrinningen kan ske diffust till recipienten. Genom detta bedöms vattnet att renas i den befintliga vegetationen. Eventuellt krävs det ett avskärande svackdike för vägdagvatten längs Klubbenvägen. Avledning till recipienten bedöms kunna ske diffust mellan de planerade tomterna, se pilar i Figur 11.

I figuren markeras också området vid bäcken där särskilt hänsyn måste tas till extremflöden i bäcken för placering och höjdsättning av de planerade byggnaderna. Inom detta område finns också risk för översvämningar om kapaciteten i bron/trumma under Klubbenvägen inte är tillräckligt.



Figur 11: Förslag på dikesplacering med rinnpilar i det norra området. Inom det röda området måste särskilt hänsyn tas till bäcken.

6.3 Generella åtgärder

I detta avsnitt beskrivs alla allmänna åtgärder som föreslås inom området för att minska föroreningsbelastning till recipienten samt skapa en trög och säker avrinning. Beskrivningar i detta avsnitt och följande avsnittet **Fel! Hittar inte referenskölla. Fel! Hittar inte referenskölla.** är främst baserad på kunskapssammanställning dagvattenrening⁶ samt SVU rapport 2019-20⁷.

⁶ Kunskapssammanställning Dagvattenrening, Svensk Vatten Utveckling Rapport 2016–05, Godecke Blecken (huvudförfattare)

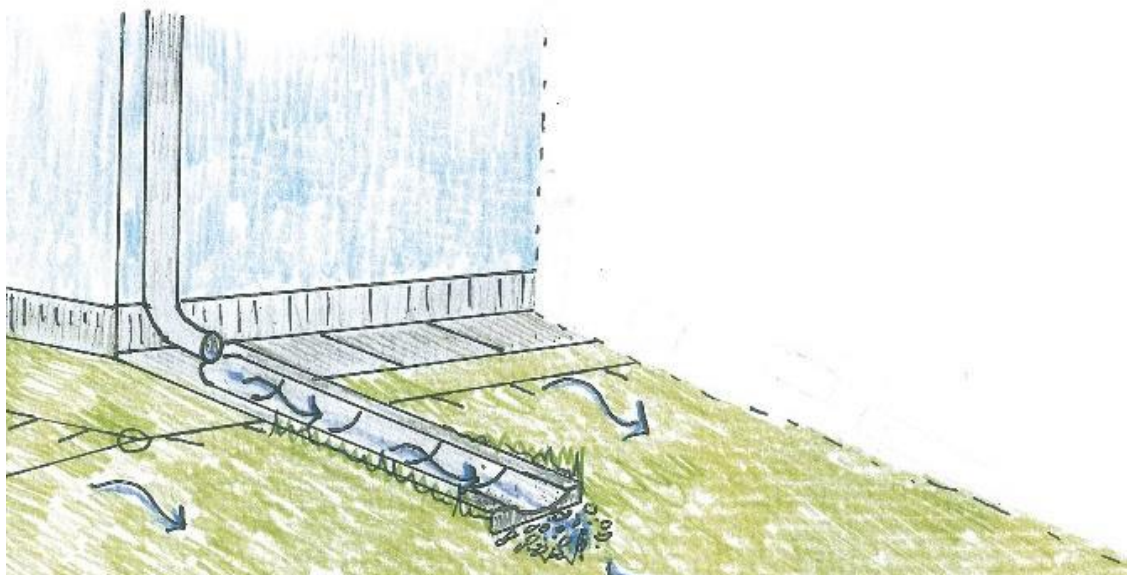
⁷ Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten, Svensk Vatten Utveckling Rapport 2019–20, Thomas Larm och Godecke Blecken (huvudförfattare)

6.3.1 Översilning över vegetationsytor och takavvattning

Översilning över vegetationsytor är en enkel och effektiv åtgärd för att uppnå en trög och ren avrinning. En robusthet tillskapas också genom att systemet blir trögt och förutsättning skapas för fastläggning av partiklar och föroreningar samt infiltration där detta är möjligt nedåt i markprofilen.

Inom området ska vegetationsytor generellt uppmuntras framför hårdgjorda ytor. Där mer hårdgjorda ytor anläggs så ska marken höjdsättas så att dagvattnet avleds ut på intilliggande vegetationsytor så att principen med översilning kan ske.

Takytorna och övriga hårdgjorda ytor i området bör så långt det är möjligt avledas över mark för att tillåta infiltration över grönytor. Denna relativt enkla lösning möjliggör översilning, tröghet och infiltration i markprofilen av det dagvatten som härrör från sådana ytor. En möjlighet är att förse takytorna med enkla utkastare till intilliggande vegetationsyta, för illustration se Figur 12.



Figur 12: Illustration utkastare över gräsyta, Rickard Olofsson, Sweco.

6.3.2 Svackdiken

Längs de sträckor där dagvatten ska transporteras så förslås så kallade svackdiken där detta är möjligt med tanke på utrymme och lutning. Svackdiken är breda, grunda vegetationsklädda diken där funktionen gynnas av en svag längsgående lutning. Dikena har ett högt flödesmotstånd vilket tillsammans med det flacka och breda tvärsnittet och infiltrationsförmågan ger en fördröjande effekt på dagvattenavrinningen. Förutom viss fördröjning uppnås i dessa enkla anläggningar transport av dagvatten, infiltration i markprofilen, tröghet samt fastläggning av föroreningar och material. För att maximera reningfunktionen förordas en längre transportsträcka och mer översilning framför en snabb avledning till recipienten. Svackdiken kan uppdelas med mindre vallar så att en

viss magasinering och sedimentering kan uppnås i diken. För exempel och illustration, se Figur 13.

Inom planområdet är det tänkbart att anlägga nya diken som svackdiken och att ersätta befintliga diken med svackdiken, där de inte behöver flyttas. Det måste beaktas att diket dimensioneras för hela flödet, det vill säga från området och tillrinnande flöde från uppströmsliggande ytor via trummor. I samband med projekteringen behöver det utredas och säkerställas att det finns tillräckligt med plats för anläggning av svackdiken i området.



Figur 13. Exempel på svackdike i Östersund. Svackdiket avslutas i en kupolbrunn, men en helt öppen avledning är också möjlig. Foto: Rickard Olofsson, Sweco.

6.3.3 Val av material

De ytor som bidrar mest med ett förändrat avrinningsmönster och ökad mängd föroreningar är stora hårdgjorda ytor såsom takytor, vägar samt parkeringar. För att minimera flödena och möjliggöra viss infiltration kan exempelvis asfaltsytor ersättas med genomsläppliga beläggningar.

Exempel på ytor som kan fungera som alternativ till asfaltsytor är grus eller stenplattor med grusfogar (med anlagda avstånd mellan plattorna) och hålplattor/betongraster. Dessa permeabla material kan användas på exempelvis parkeringsytor, dock måste det beaktas om infiltration är möjlig med hänsyn till den aktuella platsens markförutsättningar och eventuella markföroreningar.

20(24)

RAPPORT
2019-04-30 REVIDERAD 2020-11-04

DAGVATTENUTREDNING TILLHÖRANDE DP YTTERSJÖ

Med rätt materialval kan föroreningshalten minimeras vid källan, exempelvis bör byggnadsmaterial som kan avge tungmetaller undvikas. Inom området är det främst valet av takmaterial som måste ta hänsyn till detta. Andra ytor förväntas inte bidra med höga föroreningshalter från själva beläggningsmaterialen. Istället måste där beaktas att minimera föroreningshalter genom städning, minskning av spill eller undvika gödsling etc.

6.4 Vidare Åtgärder

Genom de ovannämnda allmänna åtgärderna bedöms det att en bra reduktion av partikelbundna föroreningar kan uppnås. Denna reduktion anses vara tillräckligt med hänsyn till de låga förväntade koncentrationerna som ligger under riktvärdena.

Kunskapsläget om recipienten är dock begränsad och om det skulle ställas hårdare krav på dagvattenhanteringen kan en mer omfattande rening krävas. För att minska föroreningsutsläppet från området ytterligare krävs omfattande åtgärder på grund av de låga förväntade koncentrationerna. Det bedöms därför att den mest effektiva åtgärden är en central rening i en dagvattendamm placerad i lågpunkten av det södra området. Andra anläggningstyper som våtmarker är möjliga, dock bedöms att en dagvattendamm är den mest effektiva åtgärden för det aktuella området. Dammen föreslås i så fall att anläggas i den centrala delen av området och kan med en öppen vattenyta också skapa ett rekreativsområde med mervärden för invånarna samtidigt som nedanstående riktlinje från Umeå kommun uppfylls:

Dagvatten bör ses som en positiv och viktig resurs i stadsbilden utifrån aspekten att det ökar den biologiska mångfalden och höjer naturvärdena samtidigt som det skapar estetiska och sociala mervärden i form av lek, rekreation etc.

En damm kan utformas som våt eller torr beroende på om det finns önskemål om att det alltid ska finnas en synlig vattenspegel eller ej. Våta dammar har generellt bättre reningseffekt eftersom uppehållstiden i en våt damm är längre än i en torr damm. Inom området behövs främst rening och ingen fördröjning av dagvatten, därför föredras en våt damm inom området.

Våta dammar brukar ha god reningseffekt genom huvudsakligen sedimentering. Grova och fina partikelbundna föroreningar kan avskiljas effektivt med upp till 90% avskiljning medan lösta föroreningar är svårare att rena. Effektiviteten beror främst på uppehållstiden av vattnet. Därför ska ett jämt flödesförhållande eftersträvas för att utnyttja hela dammytan effektivt. Detta kan ske genom att exempelvis ha ett brett inlopp, avlång damm, flödeshinder så som skärmväggar eller öar m.m. Med hänsyn till de låga förväntade koncentrationer samt föregående rening förväntas reningseffektiviteten dock vara lägre, eftersom andelen avskiljningsbara partiklar förväntas vara låg.

Det har visat sig att en bra storleksdimension för dagvattendammar är mellan 1 och 2,5 m² dammyta per 100 m² hårdgjorda ytor⁸. Inom planområdet motsvarar detta ungefär 600 m² platsbehov för en dagvattendamm.

⁸ Dammar och våtmarker, Stockholm Vatten och Avfall, hämtad 2019-04-24

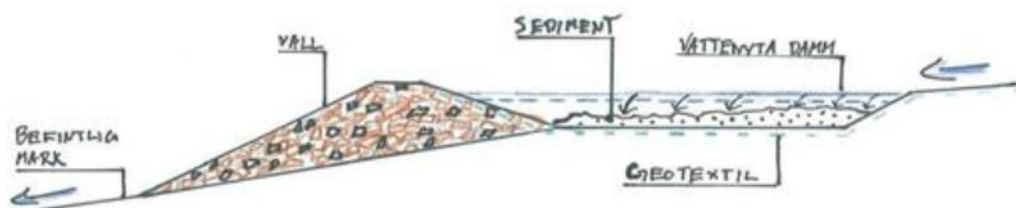
Som alternativ till dagvattendammar har biofilter och våtmarker bättre förutsättningar för att ta hand om lösta föroreningar och näringsämnen, eftersom olika biomekaniska processer händer utöver sedimenteringen. En viss del av processerna som renar dagvatten i våtmarker kan också förväntas ske naturligt i myrområdet och/eller tjärnen. Det rekommenderas därför att anlägga en biofilter/våtmark endast om belastningen till myrområdet måste begränsas pga. exempelvis extremt känsliga förhållanden. Med hänsyn till den förväntade belastningen anses det dock ej som nödvändig.

6.5 Dagvattenhantering under byggskede

Förutom permanenta dagvattenåtgärder som ska fungera över tid krävs tillfälliga dagvattenåtgärder som upprättas inför att planerade markarbeten inom området påbörjas. När markarbeten utförs och mark som är vegetationstäckta friläggs så ökar risken för ökade flöden, erosion och transport av eroderade material. För att minimera denna risk så föreslås att tillfälliga mindre sedimentationsfällor anläggs inom området. En möjlig utformning av dessa kan vara en höbal i dikesbotten, eller en mindre sedimentationsdamm.

Dessa anläggs förslagsvis i flera punkter så att mindre volymer kan tillskapas i varje punkt. Viktiga parametrar är att tillräcklig volym och tillräckligt låg hastighet skapas så att sedimentering kan ske och att uppsamlat sediment inte sköljs ur åtgärden. Sedimentationsfällorna ska upprättas tidigt och i lågpunkter så att dagvattnet kan avledas till dessa.

Sedimentationsfällor kan upprättas relativt enkelt genom att en fördjupning grävs ur, en geotextil läggs i botten och upp mot kanterna samt upp mot en avslutande makadamvall som fungerar som dämme och mekaniskt filter. I fördjupningen tillskapas en volym och dagvattnet tillåts bromsas upp så att sedimentering blir möjlig. För illustration av exempel på en enkel sedimentationsfälla se Figur 14. Om ingen sedimentering sker behöver åtgärder för att sakta ner inkommande vatten utföras och sedimentationsfällans volym utökas.



Figur 14: Illustration tillfällig sedimentationsfälla, Rickard Olofsson, Sweco.

För att påskynda den tröga och renare avrinning som återfinns på vegetationstäckta ytor så bör ytor som planeras vara vegetationsbeklädda i efterläget besås eller återförs med avskalad sparad vegetation så snart som möjligt. Detta är nödvändigt eftersom naturlig återetablering kan ta lång tid (upp till 2 år) och icke önskvärd vegetation kan få övertag.

I djupare VA-schakter kan det vid kraftiga regn bli aktuellt att omhänderta dagvattnet genom att anlägga tillfälliga pumpgropar. Även i dessa fall kan översilningsprincipen komma till användning. En tillfällig pumpgrop i en öppen schakt består av singelkross i schaktens lågpunkt för att minimera att mycket grumligt vatten pumpas ur schakten. Pumpvattnet leds sedan med slang till lämplig markyta för översilning. En åtgärd för att minska risken för att behöva använda metoden med pumpgropar är att minimera tiden då ledningsschakterna står öppna eller planera arbetet efter torr väderlek.

7 Förslag på vidare arbete

Mer detaljerade projektering av dagvattenlösningar ska tas fram när mer detaljerade planer gällande exploateringen och markanvändningen finns. Med hjälp av SVU:s rapport 2019–207 eller verktyget StormTac är det möjligt att uppskatta reningseffekten och dimensionera anläggningar motsvarande detta. I denna utredning redovisas bara maximala föroreningsgrader som exploateringen kan orsaka.

Trummorna och broar som finns i anslutning till planområden behöver undersökas. Det behöver klargöras vilket läge och vilken kapacitet dessa har. Utlopp av de olika bedömda trummorna måste beaktas och en säker avledning av detta tillströmmande vatten måste säkerställas. Vid vidare utredningar ska det undersökas om en separation av vattenflöden är möjligt eller om en gemensam behandling måste genomföras. Detta eftersom det är nästan omöjligt att separera dessa flöden. Vid en fördjupad utredning kan kostnader för åtgärder inom området och bedömd reningseffekt jämföras med andra möjliga åtgärder inom Bjännsjöns avrinningsområde.

Då det är dikat inom och i anslutning till planområdet kan det finnas markavvattningsföretag som bör beaktas. Det måste säkerställas att planområdet inte är berörd av markavvattningsföretag som annars måste omförhandlas. I detta PM har existensen och omfattning av markavvattningsföretag bara undersökts via länsstyrelsens WebGIS. Det kan dock finnas äldre företag som är inte med. Beroende på grundvattennivån kan det också finnas behov att skapa ett nytt markavvattningsföretag i delar av områden.

8 Slutsats

Planområdet består av skog med mindre andelar jordbruksmark och myrområde och planeras att exploateras för att skapa bostäder och en förskola.

Enligt riktlinjerna från Umeå kommun ska de platsspecifika förutsättningarna och recipientens (Burträsk) status vara styrande för val och utformning av dagvattenhanteringen. Recipienten har högt skyddsvärde och uppnår ej god status. Särskild hänsyn måste därför tas till föroreningshalter, främst fosfor. Halterna förväntas öka med exploateringen, beräknas dock fortfarande vara på låg nivå under riktvärdena.

Tillkommande hårdgjorda ytor ökar avrinningen från området dock finns det inget nedanförliggande ledningsnät och planområdet ligger i direkt närheten av recipienten.

Därför och baserat på recipientens storlek bedöms det att ingen fördröjning krävs. Vid villatomten längst i norr måste dock bäcken beaktas och en säker avrinning säkerställas.

Det kan finnas markavvattningsföretag som berör området och som kan behöva omförhandlas/upphävas. Förekomsten av markavvattningsföretag ska utredas innan exploateringen. Baserad på grundkartan, höjddata och flygfoto bedöms att det finns några trummor som tillför vatten från uppströms liggande områden till planområdet. Tillströmmande vatten från de olika trummorna ska beaktas vid framtida utformning och dimensionering av dikessystem och dagvattenanläggningar. Planering av höjdsättning är viktigt för att undvika instängda ytor samt för att avleda ytvatten nedströms.

Planområdet är uppdelad i ett norra och ett södra område, med två delavrinningsområden i varje. Det södra området är betydligt större och dominerar utsläppet både utifrån ett flödes- och föroreningsperspektiv. Föreslagna huvudåtgärder för dagvatten ska därför prioriteras i det södra området.

De huvudsakliga dagvattenåtgärderna som föreslås för båda planområdena är mindre lokala dagvattenåtgärder inom området som primärt svackdiken. Dessa ska kombineras med förebyggande åtgärder i form av exempelvis materialval. Vid behov av ytterligare rening är det möjligt att en central hantering krävs, exempelvis genom en dagvattendam. Med den tillgängliga informationen anses central rening dock inte nödvändig för att minska belastningen till recipienten till en godtagbar nivå. Dagvattenåtgärder kräver stora ytanspråk. Det är därför viktigt att utreda detaljerna i dagvattenfrågan så tidigt som möjligt inför den planerade exploateringen.

24(24)

RAPPORT
2019-04-30 REVIDERAD 2020-11-04

DAGVATTENUTREDNING TILLHÖRANDE DP YTTERSJÖ