

RAPPORT
**DAGVATTENUTREDNING
MIDDAGSKULLEN, SAXNÄS**



SLUTVERSION
2022-02-07

UPPDRAG 313920, Dagvattenutredning Middagskullen
Titel på rapport: Dagvattenutredning Middagskullen, Saxnäs
Status: Slutversion
Datum: 2022-02-07

MEDVERKANDE

Beställare: Lappland Byggprojekt AB
Kontaktperson: Erik Lönnberg

Konsult: Sebastian Karlin, Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Ola Fångmark, Tyréns Sverige AB
Kvalitetsgranskare: Tara Roxendal, Tyréns Sverige AB

REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2023-04-24
Version: 2.0
Initialer: Sebastian Karlin, Tyréns Sverige AB

SAMMANFATTNING

I samband med detaljplaneändring för Middagskullen i Saxnäs, Vilhelmina kommun så ska en dagvattenutredning tas fram. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för utökad bostadsbebyggelse inom området.

Planområdet ligger väster om centrala Saxnäs på berget Middagskullens sluttning ner mot Kultsjön. Området sluttar generellt åt nordöst ned mot Saxnäs och Kultsjön. Inom planområdet finns ej några skyddade områden enligt vattenförvaltningsförordningen eller miljöbalken.

Befintlig avrinningen sker via ytavrinning till diken och trummor ner till recipienten. Aktuellt planområde avvattnas dels åt norr ner mot Kultsjön samt österut mot centrala Saxnäs där det rinner samman med Djupbäcken och annat dagvatten innan det når recipienten Kultsjön. Kultsjön når endast otillfredställande ekologisk potential (ekologisk status för kraftigt modifierade vatten) på grund av påverkad hydrologisk regim och dålig konnektivitet till följd av påverkan från vattenkraften. Vattenförekomsten är ej klassad med avseende på de fysikaliska och kemiska ekologiska kvalitetsfaktorerna.

Föreslagen dagvattenhanteringen fokuseras till att skapa säkra rinnvägar för dagvatten som uppstår inom planområdet samt det tillkommande ytvattnet som rinner in mot området från de högra belägna delarna av Middagskullen. Detta uppnås genom avskärande diken samt diken längs vägarna inom planområdet som avleder tillkommande ytvatten samt dagvatten från vägar och tomterna norrut mot Kultsjön alternativt österut mot Djupbäcken och Saxnäs. Det föreslås också anläggas en torr fördröjningsdamm för att minska belastningen på nedströms trummor samt att de diken som ej är anslutna till torrdammen, ska utföras som svackdiken för att uppnå viss rening av dagvattnet genom översilning på grässlänter.

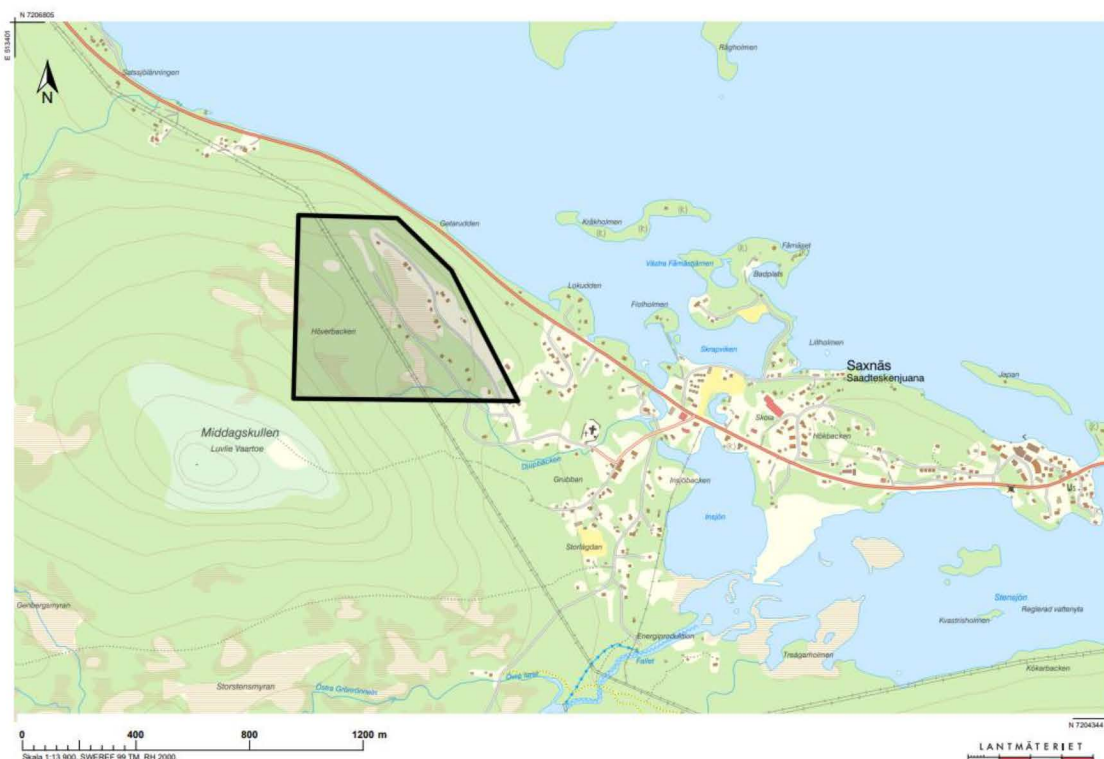
Den föroreningsberäkning som är gjord visar på en ökning av föroreningshalterna i dagvattnet efter exploatering jämfört med nuläget. De halter av ämnen som transporteras till recipienten Kultsjön utgör dock ett mycket begränsat tillskott i sjön och riskerar ej försvåra möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormen i recipienten.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND	5
1.1	SYFTE.....	5
1.2	AVGRÄNSNINGAR.....	5
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	6
2.1	GENERELLA RIKTLINJER FÖR PLANERING AV DAGVATTEN.....	6
2.2	OMRÅDESBESKRIVNING OCH TOPOGRAFI	6
2.2.1	FÖRE EXPLOATERING	6
2.2.2	EFTER EXPLOATERING.....	6
2.3	GEOTEKNISKA OCH HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	7
2.4	BEFINTLIG AVVATTNING.....	7
2.4.1	TRUMINVENTERING	8
2.5	FÖRORENAD MARK	9
2.6	RECIPIENT, AVRINNINGSOMRÅDE OCH MILJÖKVALITETSNORMER	9
3	ANALYSER, BERÄKNINGAR OCH BEDÖMNINGAR	10
3.1	ÖVERSVÄMNINGSRISKER.....	10
3.2	MARKANVÄNDNING.....	11
3.3	BEFINTLIGT DIMENSIONERANDE FLÖDE.....	13
3.4	KAPACITET TRUMMOR	13
3.5	FÖRORENINGSBERÄKNING	14
4	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	15
4.1	BEDÖMNING AV TILLSTÅNDSBEHOV.....	20
4.2	BEDÖMNING AV EROSIONSRISKER.....	21
5	SLUTSATSER.....	22
6	REFERENSER.....	23

1 BAKGRUND

I samband med detaljplaneändring för Middagskullen i Saxnäs, Vilhelmina kommun så ska en dagvattenutredning tas fram. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för utökad bostadsbebyggelse inom området.



Figur 1. Aktuellt område för ändring av detaljplan markerat med svart.

1.1 SYFTE

Syftet med dagvattenutredningen har varit att:

- Utreda den planerade exploaterings påverkan på dagvattenflödet respektive miljö kvalitetsnormerna i berörd recipient och utifrån detta ge förslag på en hållbar dagvattenhantering med en tillhörande beskrivning av översiktlig utformning.
- Beskriva områden som riskerar drabbas av översvämningar samt hur flöden vid skyfall kan ledas säkert genom området efter föreslagen exploatering.
- Beskriva eventuella områden som omfattas av skyddsföreskrifter och lagskydd, samt eventuell påverkan på dessa.

1.2 AVGRÄNSNINGAR

Dagvattenutredningen med tillhörande beräkningar är avgränsad till projekterat planområde. Utredningen tar också hänsyn till tillkommande avrinning som bidrar till planområdet, samt nedströms avrinningsvägar.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

I detta avsnitt redovisas förutsättningar av betydelse för dagvattenutredningen för beaktat område.

2.1 GENERELLA RIKTLINJER FÖR PLANERING AV DAGVATTEN

Aktuellt område bedöms ligga inom vad som betecknas som "gles bostadsbebyggelse" vilket innebär att VA-huvudmannens eventuella dagvattenledningssystem ska dimensioneras för minst 10 års återkomsttid för trycklinje i marknivå och minst 2 års återkomsttid för fylld ledning (Svenskt Vatten, 2016). Vidare ansvarar kommunen för marköversvämning med skador på byggnader vid regn med en återkomsttid på >100 år (Svenskt Vatten, 2016). Enligt Vägverkets publikation VVMB 310 (Vägverket, 2008) ska vägtrummor inom naturmark dimensioneras för 50 års återkomsttid.

Vid beräkning av flöden har en klimatfaktor om 1,25 använts för att ta hänsyn till förväntad ökning av framtida nederbörd (Svenskt Vatten, 2016).

2.2 OMRÅDESBESKRIVNING OCH TOPOGRAFI

Planområdet ligger väster om centrala Saxnäs på berget Middagskullens sluttning ner mot Kultsjön. Området sluttar generellt åt nordöst ned mot Saxnäs och Kultsjön. Inom planområdet finns ej några skyddade områden enligt vattenförvaltningsförordningen eller miljöbalken (VISS, 2021).

2.2.1 FÖRE EXPLOATERING

Planområdet är i dagsläget delvis redan bebyggt med villor och fritidshus. Markområdet består i övrigt av lågfjällsmiljö med skog (bl a björn och gran).

2.2.2 EFTER EXPLOATERING

Området planeras att exploateras genom att dels 7 tomter anläggs längs befintlig väg till middagskullen, samt att en ny väg med 16 tomter anläggs sydväst om befintliga bostäder inom Middagskullen. Se Figur 2 för skissförslag på kommande tomter genom detaljplaneändringen.



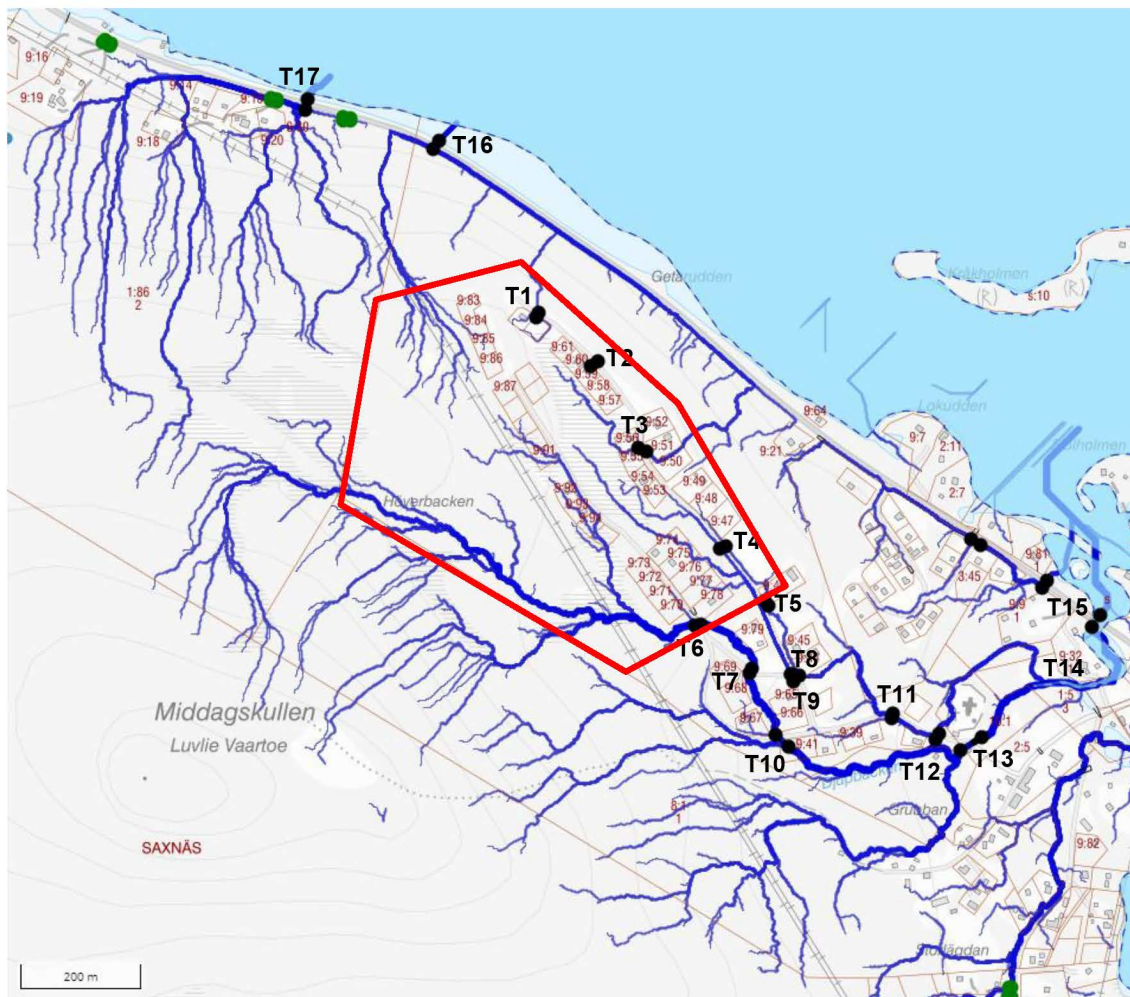
Figur 2: Skissförslag tomter inom Middagskullen.

2.3 GEOTEKNISKA OCH HYDROLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s jordartskarta består marken inom planområdet av morän med inslag av torv eller berg i dagen med tunt oklassat jordtäcke. Enligt SGU:s berggrundskarta består berget av huvudsakligen glimmerskiffer eller amfibolit. SGU:s brunnarkiv visar att grundvattennivån vid borrning av energibrunnar inom området har varierat mellan 40 - 60 m under marknivån samt att jorddjupet vid borrningen av energibrunnarna varierat mellan 2,5 - 4,0 m i området.

2.4 BEFINTLIG AVVATTNING

Figur 3 visar hur befintlig avvattning sker inom området markerat med blåa linjer utifrån höjdmodell i Scalgo live (Scalgo, 2021) med korrigeringar gjorda för identifierade trummor i området. Avrinningen sker via ytavrinning till diken och trummor ner till recipienten. Aktuellt planområde avvattnas dels åt norr ner mot Kultsjön samt österut mot centrala Saxnäs där det rinner samman med Djupbäcken (vattendrag strax söder om planområdet, se bl a Figur 4) och annat dagvatten innan det når recipienten Kultsjön. Befintliga trummor är markerade med svarta markeringar i Figur 3.



Figur 3: Befintlig avrinning inom planområdet markerat med blåa linjer. Identifierade trummor är markerade med svart. Ungefärlig planområdesgräns markerat med rött.

2.4.1 TRUMINVENTERING

Uppgifter om befintliga trummors placering, material och dimensioner har tillhandahållits av beställaren och illustreras i Figur 3 samt sammanfattas i Tabell 1 och Tabell 2. T16 och T17 har identifierats utifrån Google streetview och för dessa finns därför ingen information om dimension.

Tabell 1: Material, dimensioner och höjder på befintliga trummor som avvattnar planområdet. Höjder i RH2000 samt längder på trummorna är bedömda utifrån höjdmmodell i Scalgo live.

Trumma	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Material	Plast	Plast	Plast	Plast	Plast	Plast	Plast	Plast
Diameter (mm)	315	315	400	315	315	600	600	500
Längd (m)	7	8	14	9	11	9	7	12
Höjd inlopp*	+613,4	+617,0	+608,3	+591,4	+582,8	+596,4	+585,1	+576,2
Höjd utlopp*	+612,7	+616,4	+607,3	+591,3	+581,7	+594,1	+584,4	+575,0
Lutning (m/m)	0,1	0,085	0,14	0,01	0,1	0,25	0,1	0,1
Lutning (%)	100	85	140	10	100	250	100	100
Råhetstal (mm)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

* Höjd taget från Scalgo live.

Tabell 2: Material, dimensioner och höjder på befintliga trummor som avvattnar planområdet. Höjder i RH2000 samt längder på trummorna är bedömda utifrån höjdmmodell i Scalgo live.

Trumma	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17
Material	Plast	Plast	Plåt	Plåt	Plast	Plåt	Betong	Betong	Betong
Diameter (mm)	500	600	700	700	600	600	2x600	-	-
Längd (m)	12	30	9	10	40	8	15	16	18
Höjd inlopp*	+576,6	+573,8	+556,5	+554,9	+551,5	+542,3	+542,3	+543,5	+542,9
Höjd utlopp*	+576,2	+570,2	+556,3	+554,8	+550,4	+542,2	+542,2	+542,4	+542,4
Lutning (m/m)	0,03	0,12	0,02	0,01	0,03	0,01	0,007	0,07	0,03
Lutning (%)	30	120	20	10	30	10	7	70	30
Råhetstal (mm)	0,2	0,2	2	2	0,2	2	1	1	1

* Höjd taget från Scalgo live

2.5 FÖRORENAD MARK

Det finns inga uppgifter från Vilhelmina kommun kring kända föroreningar inom planområdet. Enligt länsstyrelsens karta över potentiellt förorenade områden (VISS, 2021) samt SGU:s karta över efterbehandling av förorenat mark (SGU, 2021) finns det ej några registrerade förekomster av föroreningar inom området.

2.6 RECIPIENT, AVRINNINGSMOMRÅDE OCH MILJÖKVALITETSNORMER

Recipient för dagvatten från planområdet är Kultsjön. Statusklassning och miljö kvalitetsnormer för recipienten (senaste beslutade förvaltningscykeln 2021-12-20) redovisas i Tabell 3 (VISS, 2023).

Tabell 3: Statusklassning och miljö kvalitetsnormer för Kultsjön (VISS, 2021).

	Statusklassning	MKN
Ekologisk status	Otillfredsställande status på grund av väsentligt påverkad hydrologisk regim samt dålig konnektivitet i sjöar.	Måttlig ekologisk potential 2033.
Kemisk ytvattenstatus	Uppnår ej god baserat på de nationella överskridelserna av kvicksilver och bromerade difenyletrar.	God kemisk ytvattenstatus

Kultsjön når endast otillfredsställande ekologisk potential (ekologisk status för kraftigt modifierade vatten) på grund av påverkad hydrologisk regim och konnektivitet i sjöar till följd av påverkan från vattenkraften. Vattenförekomsten är ej klassad med avseende på de fysikaliska och kemiska ekologiska kvalitetsfaktorerna.

Sjön uppnår ej god kemisk status på grund av de nationella överskridelserna av bromerade difenyletrar, kvicksilver samt kvicksilverföreningar (VISS, 2023). Enligt miljö kvalitetsnormen ska god kemisk status uppnås med undantag för bromerade difenyletrar och kvicksilver samt kvicksilverföreningar eftersom gränsvärdena för dessa ämnen överskrids i alla Sveriges ytvattenförekomster varför dessa har mindre stränga krav (VISS, 2023). Vattenförekomsten är ej klassad med avseende på de övriga prioriterade ämnena.

Djupbäcken dit dagvatten från södra delarna av planområdet avleds Figur 5 och som senare mynnar i Kultsjön, är ej klassad som en vattenförekomst i VISS.

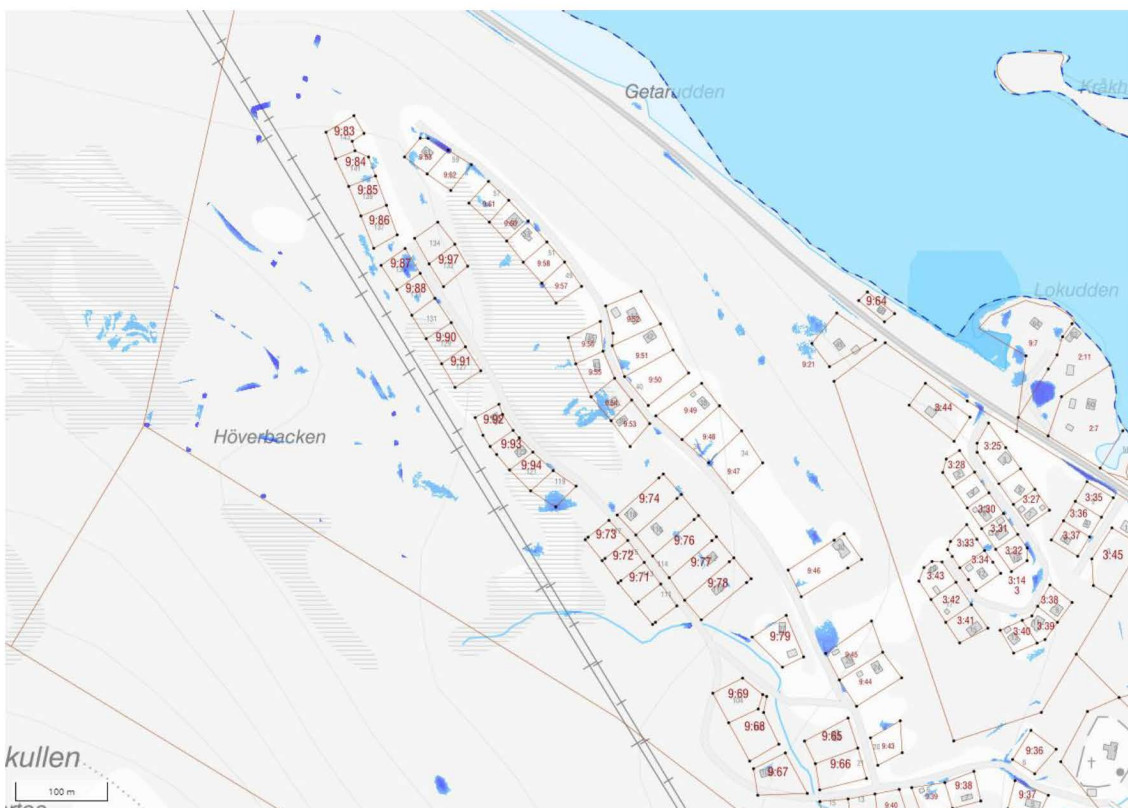
3 ANALYSER, BERÄKNINGAR OCH BEDÖMNINGAR

I följande avsnitt redovisas analyser, beräkningar och bedömningar som har gjorts.

3.1 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

Ett 100 års regn med 180 minuters varaktighet motsvarar en regnintensitet om 83,3 l/s*ha (Ekvation 4.5 i P110; Svenskt Vatten, 2016) vilket omräknat blir 90 mm nederbörd, som har använts i en översvämningsmodell (Scalco, 2021) för att undersöka översvämningsrisker inom planområdet vid skyfall (100 års regn).

Modellen visar att mindre vattenansamlingar med djup mellan 50 – 150 cm uppstår inom planområdet, se Figur 4. Dessa lågpunkter kommer att planas ut vid markarbetena för nya tomter och bedöms inte kunna medföra några skador på byggnader inom planområdet.



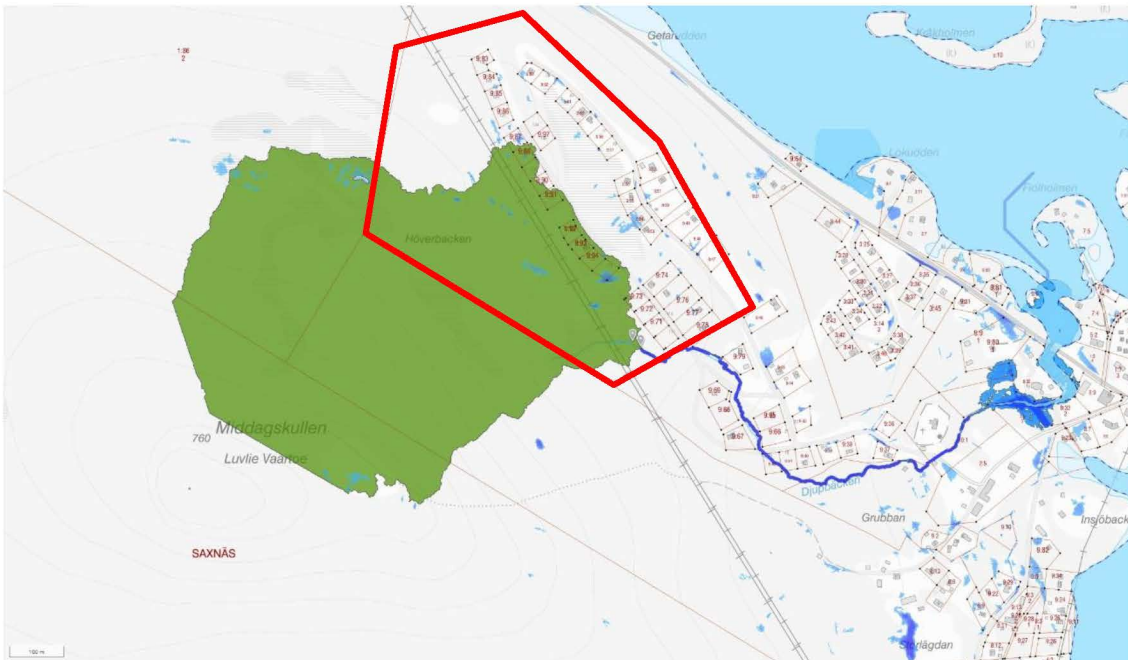
Figur 4: Översvämmande ytor inom planområdet vid 37 mm nederbörd (återkomsttid 100 år och varaktighet 10 minuter).

3.2 MARKANVÄNDNING

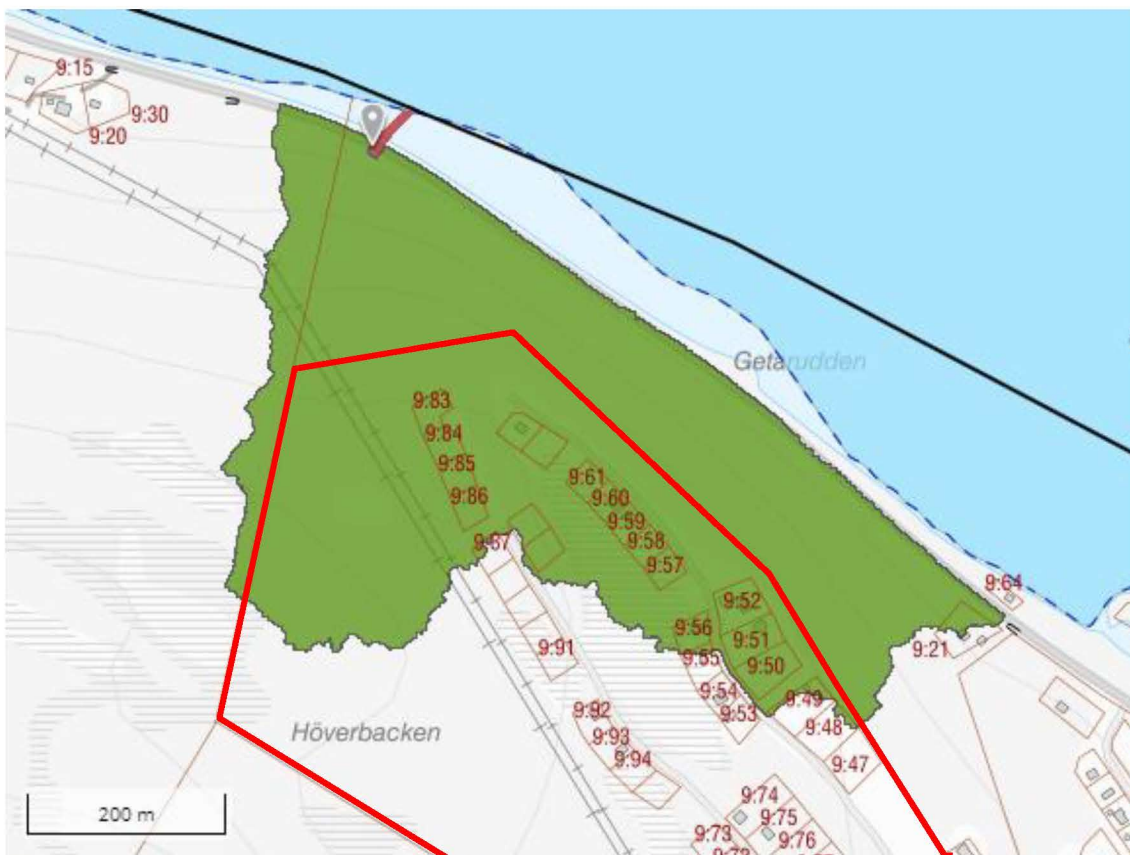
Markanvändning före respektive efter exploatering framgår av Tabell 4. Avrinningskoefficienter från Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016) har använts samt sammanvägda avrinningskoefficienter för fritidshusområde (0,22) enligt Storm Tac.

Befintlig markanvändning har karterats utifrån flygbilder samt delgivna kartunderlag och redovisas i Tabell 4 indelat beroende på om området avvattnas norrut mot Kultsjön eller österut mot Saxnäs. Avrinningsområdets storlek har tagits fram utifrån avrinningsmodellen i Scalgo live, se Figur 5 och Figur 6.

Markanvändningen efter exploatering har bestämts utifrån delgivna tomtskisser. Även i detta fall beräknas avrinningen för två fall beroende på om avrinningen sker norrut eller österut.



Figur 5: Område som avvattnas till Djuvbäcken och vidare ut till Kultsjön. Ungefärlig planområdesgräns markerat med rött.



Figur 6: Område som avvattnas norrut mot Kultsjön. Ungefärlig planområdesgräns markerat med rött.

Tabell 4. Markanvändning med motsvarande avrinningskoefficienter (ϕ).

Befintlig, avvattning norrut	Area (ha)	ϕ	Red. yta (ha)
Naturmark	22,3	0,1	2,23
Fritidshusområde	1,7	0,22	0,374
Totalt	24		2,604
Befintlig, österut mot Saxnäs			
Naturmark	39,1	0,1	3,91
Fritidshusområde	0,9	0,22	0,198
Totalt	40		4,108
Efter exploatering, avvattning norrut	Area (ha)	ϕ	Red. yta (ha)
Naturmark	22,1	0,1	2,21
Fritidshusområde	1,9	0,22	0,418
Totalt	24		2,628
Efter exploatering, österut mot Saxnäs			
Naturmark	36,8	0,1	3,68
Fritidshusområde	3,2	0,22	0,704
Totalt	40		4,384

3.3 BEFINTLIGT DIMENSIONERANDE FLÖDE

Dimensionerade flöde för befintlig markanvändning har beräknats med rationella metoden (Ekvation 4.4 i P110; Svenskt Vatten, 2016). Varaktigheten sätts lika med rinntiden vilket beräknats utifrån längsta rinnsträckan samt rindhastigheten i mark (0,1 m/s) och dike (0,5 m/s) (Svenskt vatten, 2016) till beräkningspunkterna (se Figur 5 och Figur 6). I de fall där rinnsträckan utgörs av olika typer avledning (dike, naturmark) beräknas rinntiden för varje typ och summeras för att få totala rinntiden. För befintlig avvattning norrut beräknades rinntiden till 40 min och för befintlig avvattning österut beräknades denna till ca 180 min.

Årlig avrinningsvolym är beräknat utifrån en årlig nederbörd på 973 mm (SMHI vattenwebb, 2021).

Tabell 5. Beräknade årsmedelflöden samt flöden och volym för 10 års regn före respektive efter exploatering.

Parameter	Enhet	Befintlig, norrut	Befintlig, österut mot Saxnäs
Flöde 10 års regn	l/s	250	130
Volym 10 års regn	m ³	594	1 420
Flöde 100 års regn	l/s	530	274
Årlig avrinningsvolym	m ³ /år	25 300	39 970

3.4 KAPACITET TRUMMOR

För beräkning av befintliga trummors maximala kapacitet har Colebrook-Whites formel för cirkulär tvärsnitt (ekvation 4.11 i P110; Svenskt Vatten, 2016) använts under antagande att högsta vattenstånd ligger på 75 % av trummans höjd för att säkerställa att is, grenar, ris etc. kan passera utan risk för igensättning (Vägverket, 2008). Råhetsvärdena (Tabell 1) är vald utifrån rekommenderade värden i Svenskt Vatten P110 (Svenskt Vatten, 2016). Trummornas diameter, material och lutning framgår av Tabell 1.

Tabell 6: Beräknad maximal kapacitet (l/s) för identifierade trummor.

Trumma	Maximal kapacitet (l/s):
T1	375
T2	345
T3	829
T4	119
T5	375
T6	3190
T7	2018
T8	1254
T9	687
T10	2210
T11	1021
T12	722
T13	1105
T14	480
T15	884 (totalt för båda trummorna)

I avsnitt 4 jämförs trummornas kapacitet mot beräknats dimensionerande flöde vid dessa utifrån aktuella avrinningsområden.

3.5 FÖRORENINGSBERÄKNING

Som underlag till föroreningsbelastning har schablonhalter för dagvatten baserat på markanvändning (StormTac, 2020) använts. För beräkningarna har markanvändningen enligt Tabell 4 använts samt att föroreningsmängderna har beräknats utifrån en genomsnittlig årsnederbörd på 973 mm/år (SMHI vattenwebb, 2021). Då hela planområdet avvattnas till samma recipient har en sammanlagd föroreningsbelastning beräknats.

Planerad exploatering beräknas öka föroreningsmängderna av samtliga undersökta förorenande ämnen (Tabell 7).

Tabell 7. Föroreningsmängder före respektive efter exploatering samt ökning i antal kg och procent.

Ämne	Befintlig	Exploaterat	Ökning	
	Kg/år		Kg/år	%
Fosfor, P	7,8	10,1	2,2	29%
Kväve, N	62	78	15,9	26%
Bly, Pb	0,39	0,40	0,012	3%
Koppar, Cu	0,6	0,7	0,1	10%
Zink, Zn	1,7	1,9	0,3	16%
Kadmium, Cd	0,020	0,022	0,001	7%
Krom, Cr	0,217	0,220	0,002	1%
Nickel, Ni	0,276	0,292	0,017	6%
Kvicksilver, Hg	0,001	0,001	0,0000	9%
Suspenderade ämnen	2638	2810	171	7%
Olja	11,0	11,1	0,11	1%
PAH16	0,008	0,009	0,0014	18%

För att kunna fastslå om denna ökning kan riskera en försämring av miljö kvalitetsnormen i Kultsjön, beräknas tillskottet ($\mu\text{g/l}$) till recipienten. I

beräkningen har ett medelvärde för medelårsvattenföringen (åren 2004 - 2019) i recipienten använts (SMHI Vattenwebb, 2021) vilket uppgår till 47,5 m³/s. Tillskottet har därefter jämförts med riktvärden med riktvärde för särskilt förorenande ämnen i inlandsytvatten och gränsvärden för kemisk ytvattenstatus (HVMFS, 2019). För fosfor och kväve finns inget jämförelsevärde i och med saknade uppgifter för dessa. För suspenderade ämnen och olja saknas riktvärde och för PAH16 används gränsvärde för benso(a)pyren (HVMFS, 2019).

Föroreningsbelastningen för samtliga ämnen är avsevärt lägre än angivna gränsvärden (Tabell 8). Planerad exploatering bedöms därför inte försämra Kultsjöns miljö kvalitetsnormer.

Tabell 8: Tillskottet i recipienten Kultsjön med jämförelse mot gränsvärden för särskilt förorenande ämnen i inlandsytvatten samt gränsvärden för kemisk ytvattenstatus (HVMFS, 2019).

Ämne	Tillskott recipient (µg/l)	Gränsvärde (µg/l)
Fosfor, P	0,0067	
Kväve, N	0,052	
Bly, Pb	0,00027	1,2*
Koppar, Cu	0,0004	0,5*
Zink, Zn	0,0013	5,5*
Kadmium, Cd	0,000014	≤ 0,08 (klass 1)
Krom, Cr	0,00015	3,4 (filtrerad halt)
Nickel, Ni	0,00020	4,0*
Kvicksilver, Hg	0,0000004	0,07** (filtrerad halt)
Suspenderade ämnen	1,88	
Olja	0,007	
PAH16	0,000006	0,00017

*Biotillgänglig halt.

**Gränsvärde max tillåten koncentration.

4 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Dagvattenhanteringen fokuseras till att skapa säkra rinnvägar för dagvatten som uppstår inom planområdet samt det tillkommande ytvattnet som rinner in mot området från de högra belägna delarna av Middagskullen. Detta uppnås genom att anlägga dagvattendike längs planområdets västra gräns som fortsätter längs den planerade västra gatan ner till Djupbäcken för vidare avledning till Kultsjön. Längs den planerade östra gatan rekommenderas att ett dike anläggs dit dagvatten från vägar och tomter rinner för säker avledning österut mot Djupbäcken. Detta dike fångar även upp tillkommande ytvatten in mot tomterna från Middagskullen. I bakkant på tomterna längs den västra gatan föreslås också ett dike som fångar upp tillkommande ytvatten mot tomterna. Där diket korsar gatan föreslås en trumma anläggas (FT1, Figur 8). Nedströms FT1 föreslås en fördröjningsvolym i form av en torr dagvattendamm från vilken dagvattnet avleds till Djupbäcken. Dagvattendammen fördröjer flödet ner till befintligt dagvattenflöde från planområdet i syfte att belastningen på Djupbäcken samt nedströms trummor ej ska öka efter exploateringen.

Erforderlig fördröjningsvolym i torrdammen har beräknats enligt P104 (Svenskt Vatten, 2011a) och P105 (Svenskt Vatten, 2011b). En total fördröjningsvolym för hela planområdet har beräknats utifrån ett mål om att flödet inte får öka efter exploatering. Alltså att flöde nedströms fördröjningen inte överstiger 130 l/s vid ett 10-årsregn. För ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25 blir total beräknad fördröjningsvolym då ungefär 940 m³. Torrdammen utformas då med ett strypt utlopp med en kapacitet på 130 l/s, samt att säker bränningsväg skapas ut till Djupbäcken vid större regn, exempelvis genom erosionskyddad dikesanvisning.

Torra fördröjningsdammar är nedsänkta gröna ytor (Figur 7) med flacka slänter som fylls med vatten vid höga flöden varmed en tillfällig vattenspegel bildas för sen att försvinna successivt när tillrinningen avtar (SVU, 2019). De utformas med ett bottenutlopp som kan strypas varmed flödet nedströms regleras (SVU, 2019).

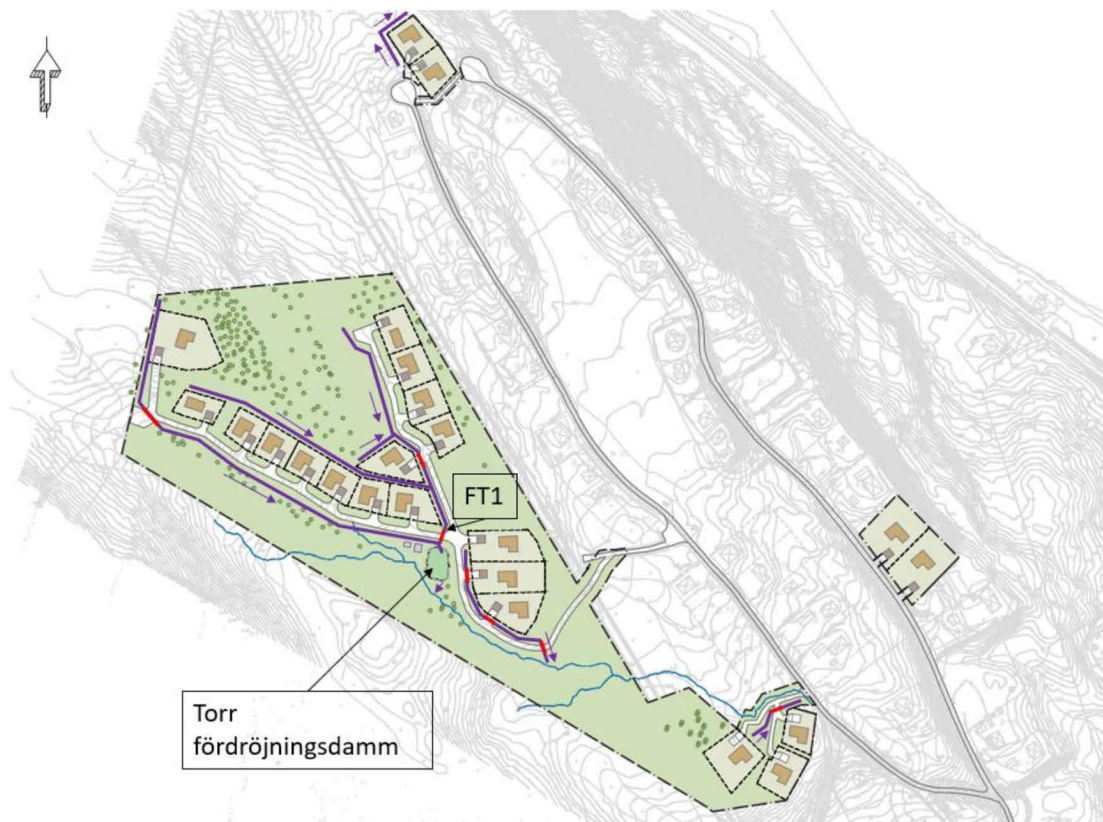


Figur 7. Torr fördröjningsdamm med lekplats i Ørestad (mångfunktionell yta), DK (Bild av Christian Nyerup Nielsen).

Vanligaste vegetation är gräs och flacka slänter med en lutning på max tio grader rekommenderas för säkerhet samt underlättning av mekanisk skötsel (SVU, 2019; SVOA, 2020). Vid flacka släntlutningar och mindre förorenat dagvatten kan anläggningen smidigt nyttjas för andra ändamål vid torrväder (SVU, 2019).

De tre tomterna öster om föreslagen fördröjningsdamm föreslås avvattnas till ett svackdike där huvudsakligen vägdagvattnet kan renas genom översilning på gräsbeklädda dikeskanter. Detta dike ansluter till Djupbäcken söder om de tre tomterna. Även de tre tomterna inkl väg längst i söder inom planområdet föreslås avvattnas till ett svackdike som ansluter till Djupbäcken nordöst om tomterna.

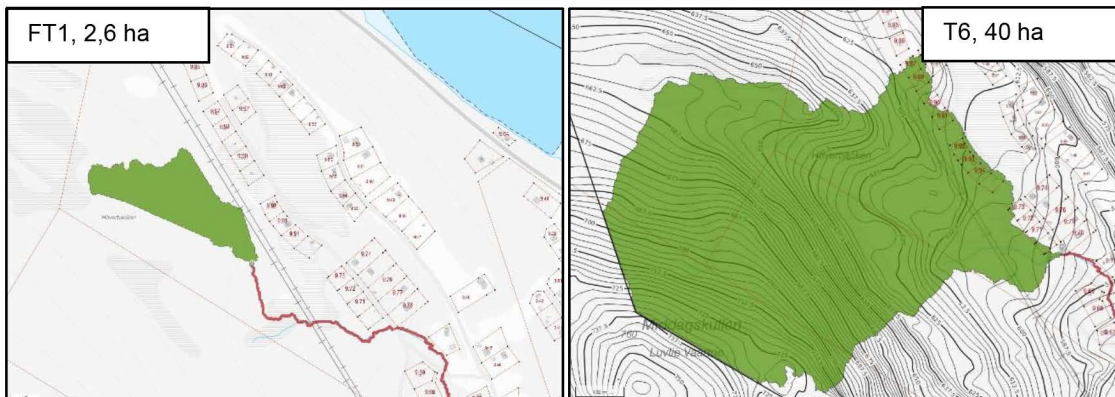
De två tomterna i planområdets norra del föreslås avvattnas via dike norrut mot trumma T16. De två tomterna längst i öster är placerade längs befintlig väg bland redan anlagda tomter. Dagvattenflödena från dessa utgör en mycket begränsad mängd och kan avledas till befintlig dagvattenlösning. En sammanfattning av föreslagen dagvattenhantering kan ses i Figur 8.



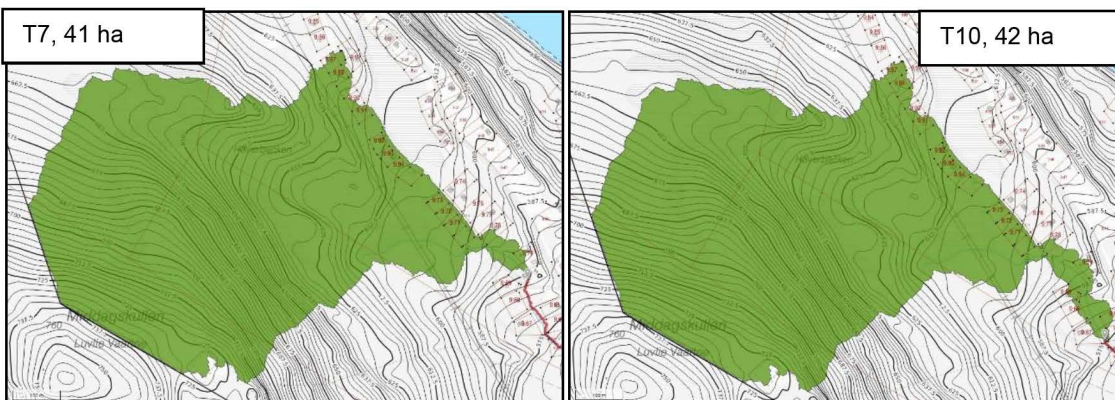
Figur 8: Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet. Lila linjer avser föreslagna dagvattendiken, röda streck föreslagna trummor.

Föreslagen dagvattenhantering innebär större inslag av dagvattendiken jämfört med befintlig situation, vilket medför kortare rinntider samt högre dimensionerande dagvattenflöden. För att säkerställa att nedströms dagvattentrummor har tillräcklig kapacitet, har avrinningsområdets storlek vid respektive trumma bestämts utifrån modifierad avrinningsmodell i Scalgo live där föreslagen dagvattenhantering har tagits i beaktande. Utifrån dessa samt markanvändningen inom avrinningsområdena har dimensionerade flöde beräknats vid respektive trumma som jämförs mot beräknad kapacitet enligt Tabell 6. För den föreslagna trumman har en rekommenderad trumdimension istället beskrivits utifrån beräknat flöde vid denna.

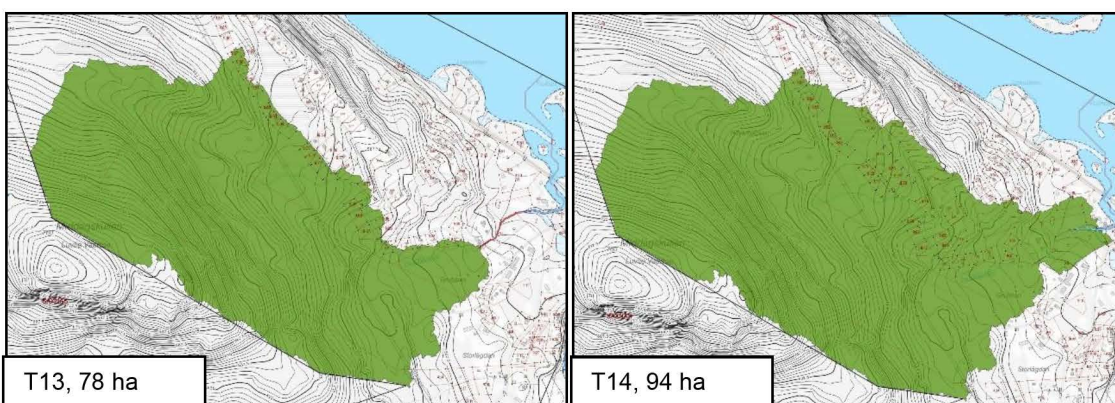
Dimensionerade flöden efter exploatering vid varje trumma har beräknats med rationella metoden (Ekvation 4.4 i P110; Svenskt Vatten, 2016). Varaktigheten sätts lika med rinntiden vilket beräknats utifrån längsta rinnsträcka samt rinnhastigheten i mark (0,1 m/s) och dike (0,5 m/s) (Svenskt vatten, 2016) till trummorna. I de fall där rinnsträcka utgörs av olika typer avledning (dike, naturmark) beräknas rinntiden för varje typ och summeras för att få totala rinntiden. Vid beräkning av dimensionerande flöden efter exploatering har en klimatfaktor på 1,25 använts för att ta hänsyn till framtida klimatförändringar.



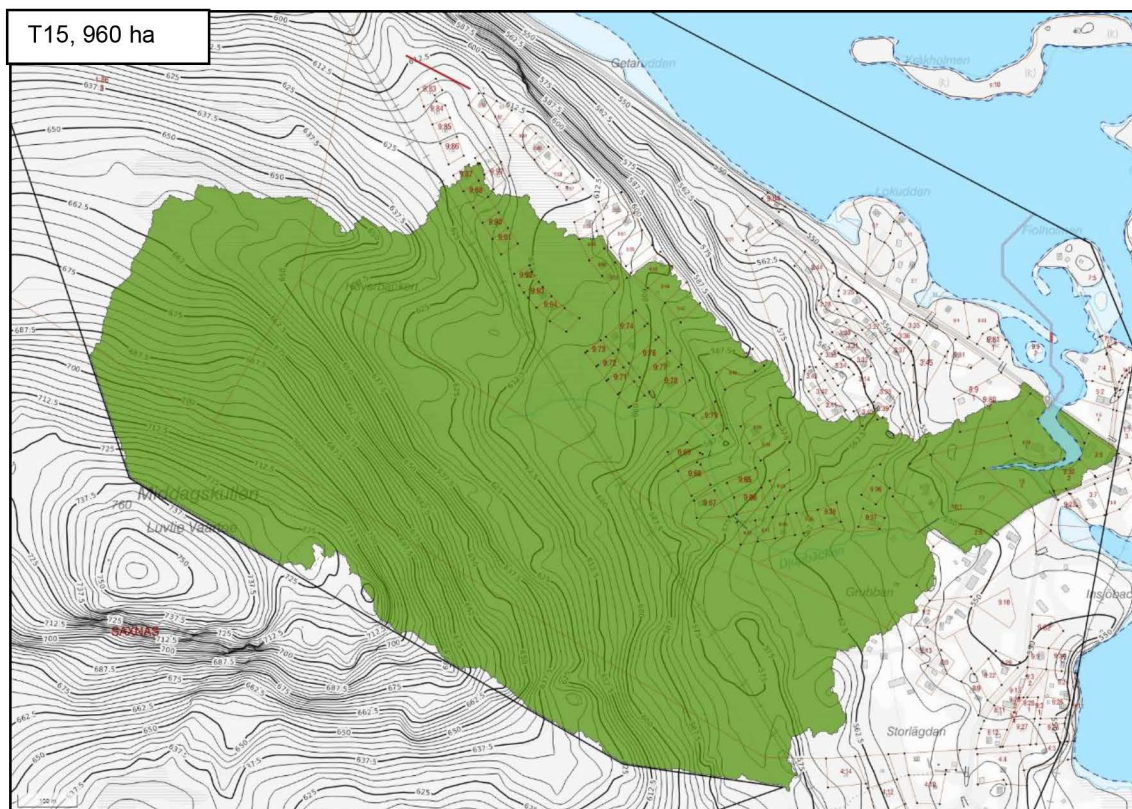
Figur 9: Avrinningsområdet vid föreslagen trumma FT1 samt befintlig trumma T6.



Figur 10: Avrinningsområdet vid befintliga trummor T7 och T10.



Figur 11: Avrinningsområdet vid befintliga trummor T13 och T14.



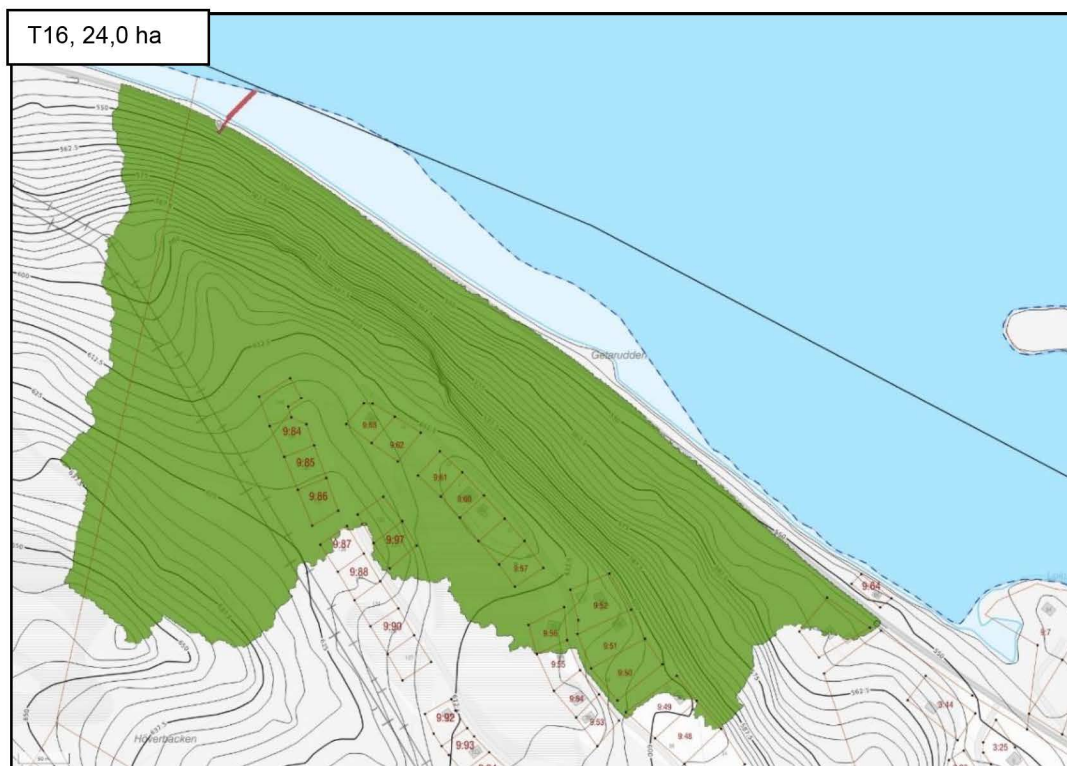
Figur 12: Avrinningsområdet vid befintlig trumma T15.

Tabell 9: Dimensionerade flöde vid aktuella trummor som avvattnar planområdet österut.

Trumma	FT1	T6	T7	T10	T13	T14	T15
Area avr. område (ha):	2,6	40	41	42	78	94	96
Rinntid (min):	10	120	125	130	140	150	155
Sammanvägd avrinningskoefficient	0,13	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Dimensionerande flöde (l/s) 10 års regn:	95	240	240	240	400	474	482
Dimensionerande flöde (l/s) 50 års regn:	160	400	400	400	670	792	806
Föreslagen trumdimension (mm):	400	-	-	-	-	-	-
Befintlig kapacitet (l/s):	-	3190	2018	2210	1105	480	884

Avrinningsområdet och dimensionerade flödet vid T6 kan jämföras mot befintligt avrinningsområde och flöde. Detta visar att det dimensionerade flödet ökar vid exploateringen av området med föreslagen dagvattenhantering, från 130 l/s till 240 l/s som en följd av kortare rinntider genom avledningen i diken samt minskad andel naturmark. Beräkningarna av dimensionerade flöde vid berörda trummor visar att dessa har tillräcklig kapacitet för att avleda de flöden som uppstår vid ett 10 års regn. Däremot har trumma T14 ej tillräcklig kapacitet för att avleda flödena som uppstår vid ett 50 års regn. Trummans skick och lutning bör mätas in noggrannare och mer exakta kapacitetsberäkningar utföras för att utreda om denna bör ersättas.

För området som föreslås avvattnas norrut mot Kultsjön beräknas dimensionerande flöde vid trumma T16.



Figur 13: Avrinningsområdet vid befintlig trumma T16

Tabell 10: Dimensionerande flöde vid aktuella trummor som avvattnar planområdet norrut.

Trumma	T16
Area avr. område (ha):	24,0
Rinntid (min):	40
Sammanvägd avrinningskoefficient	0,11
Dimensionerande flöde (l/s) 10 års regn:	310
Dimensionerande flöde (l/s) 50 års regn:	530
Föreslagen trumdimension (mm):	-
Befintlig kapacitet (l/s):	-

För trumma T16 saknas information om dimension men från Google streetview går det att fastställa att det åtminstone är en 500 mm betongledning vilket motsvarar en kapacitet på 864 l/s med uppskattad lutning utifrån höjdmodell i Scalgo live. Detta skulle innebära att trumman har tillräcklig kapacitet för att avleda vattnet från planområdet vid ett 10- och 50-års regn. Trummans dimension och lutning måste dock mätas in mer exakt för att fastställa att denna har tillräcklig kapacitet. Även dimensionerande flödet för den del av planområdet som avvattnas norrut ökar efter exploatering med föreslagen dagvattenhantering från 250 l/s till 310 l/s vid trumma T16.

4.1 BEDÖMNING AV TILLSTÅNDSBEHOV

Grävning inom vattenområde en anmälningspliktig verksamhet om bottenytan uppgår till maximalt 500 m² i vattendrag och medelvattenföringen understiger 1 m³/s. Över detta så utgör åtgärden en tillståndspliktig verksamhet. Vid grävning i anslutning till

Djupbäcken, exempelvis när dagvattendiken ska anslutas till denna, så ska därför en anmälan om vattenverksamhet lämnas in till länsstyrelsen.

Vid schakt för diken i områden med högt grundvatten, exempelvis myrmark, kan också en ansökan om markavvattning krävas om dikena anläggs med ett djup som innebär att marken avvattnas. Behovet av detta fastställs vid projektering av dikena när den exakta placeringen och djupet är känt.

4.2 BEDÖMNING AV EROSIONSRISKER

Dagvattenutredningen visar att flödet från planområdet vid ett klimatanpassat 10-års regn ökar från ca 130 l/s vid nuvarande förhållanden, till ca 240 l/s efter exploatering som en följd av kortare rinntider och minskad andel naturmark. Genom att fördröja flödet ner till befintligt flöde inom planområdet så sker dock ingen flödesökning till bäcken vid regn upp till 10 års återkomsttid. För bedömning av risken för erosion i Djupbäcken vid större flöden så har en okulär besiktning av denna utförts, där ett antal bilder från bäcken redovisas nedan (Figur 14 och Figur 15). Besiktningen visar ett vattendrag som är starkt påverkat av episoder med kraftig snösmältning och ett antal 1000-års flöden sedan senaste istiden vilket innebär att diket är erosionsskyddat av naturen där botten till stor del består av större stenar. Inga rasbranter kunde heller identifieras längs den aktuella sträckan av bäcken som skulle kunna vara extra känsliga för ökade flöden. Sammantaget görs därför bedömningen att den marginella ökningen i flöde från planområdet efter exploatering som kan uppstå vid 100 års flöden där dagvattnet breddar förbi torrdammen, ej riskerar att utlösa betydande erosion längs Djupbäcken och att några erosionsskyddade åtgärder ej är nödvändiga.



Figur 14: Bilder Djupbäcken.

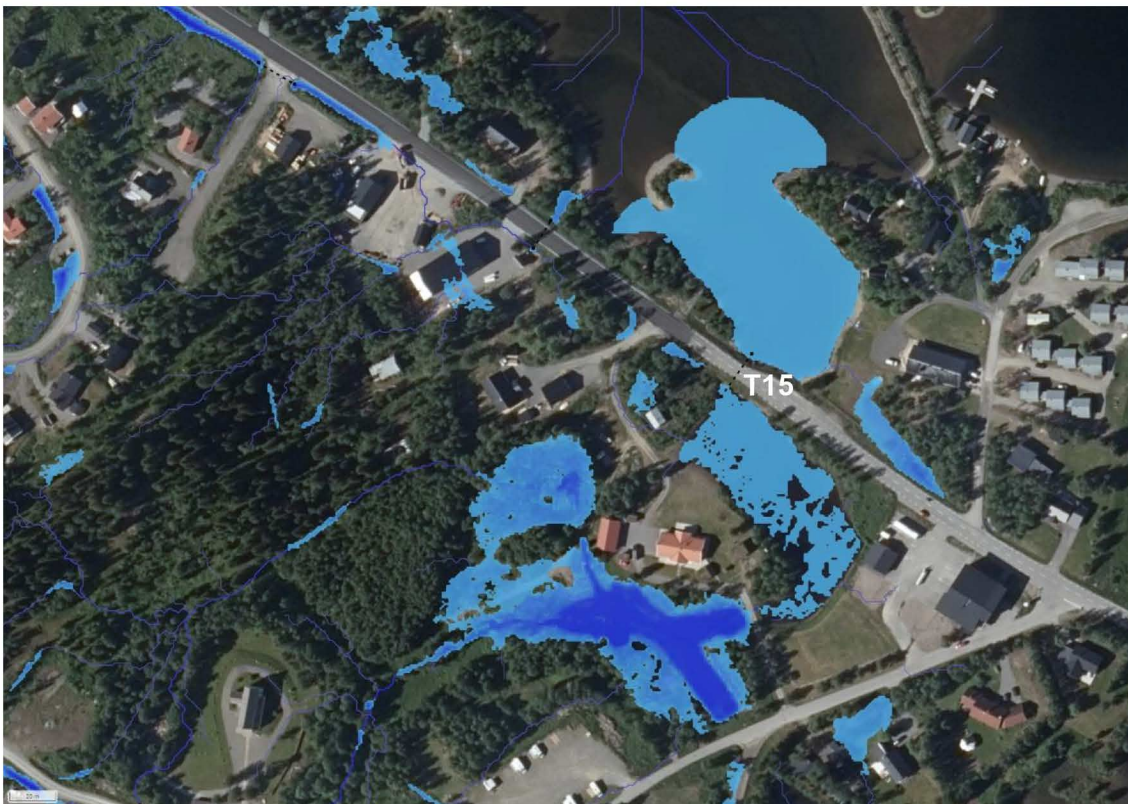


Figur 15: Bilder Djupbäcken.

5 SLUTSATSER

Föreslagen dagvattenhantering genom diken och trummor, samt fördröjning av dagvattnet ner till befintligt flöde genom torrdamm, innebär säker avledning av dagvatten från planområdet vid både normalregn och skyfall.

Översvämningsskarteringen som utförts i Scalgo Live visar att risk för översvämning endast föreligger i ett område uppströms trummorna under väg 1067 (T15, Figur 16). Utbredningen av översvämningarna blir dock inte så stora att byggnaderna i området påverkas, även om mycket kraftiga regn på 15 cm simuleras. Slutsatsen av detta är att vid dessa ovanliga regnscenarion (större än 100 års regn) så kan området svämmas över utan risk för att byggnader skadas.



Figur 16: Översvämmad yta uppströms trumma T15.

Den föroreningsberäkning som är gjord visar på en ökning av föroreningshalterna i dagvattnet efter exploatering jämfört med nuläget. De halter av ämnen som transporteras till recipienten Kultsjön utgör dock ett mycket begränsat tillskott i sjön och riskerar ej försvåra möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormen i recipienten. Viss rening och fastläggning av partiklar kommer ske även i föreslagna dagvattendiken samt torrdammen.

Inom planområdet finns ej några skyddade områden enligt vattenförvaltningsförordningen eller miljöbalken som kan påverkas av föreslagna dagvattenhantering. Eventuella naturvärden i anslutning till Djupbäcken påverkas ej av ökade flöden då flödet efter exploatering fördröjs ner till befintligt flöde från planområdet genom föreslagna torrdamm.

6 REFERENSER

HVMFS 2019. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, Havs- och vattenmyndighetens författningssamling, december 2019.

Scalgo, 2021. Scalgo live flood risk. <http://www.scalgo.com>. Juni 2021.

SMHI vattenwebb, 2021. Nederbördsdata och vattenföringsdata. <http://vattenwebb.smhi.se/>. Juni 2021.

StormTac, 2021. StormTac Web, Juni 2021.

Svenskt Vatten, 2016. Avledning av dag-, drän- och spillvatten, funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Publikation P110 – del II. Svensk Vatten AB, Stockholm, Sverige.

SVOA, 2021. Stockholm Vatten och Avfall, överdämningsytor/torra dammar. www.svoa.se, juni 2021.

SVU, 2019. Svenskt vatten utveckling – Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten. Rapport 2019-20.

VISS, 2023. Vatteninformationssystem Sverige. <https://viss.lansstyrelsen.se>. April 2023.

Vägverket, 2008. Vägverkets publikation 2008:61. VVMB 310 Hydraulisk dimensionering, Vägverkets tryckeri Borlänge.