
RAPPORT

MARKS KOMMUN

VA- och dagvattenutredning Melltorp 1:31

UPPDRAGSNUMMER 30031723



2021-12-06

SWECO SVERIGE AB

SIGRID BONDESON

ANNA WERNER

ANN JANSSON

KVAITETSGRANSKAD AV OVE NORDMARK

Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av Marks kommun tagit fram en VA-, skyfalls-, och dagvatten-utredning inför upprättande av en detaljplan för Melltorp 1:31. Syftet med utredningen är att bedöma vilka förutsättningar som finns för VA- och dagvattenlösningar.

Området omfattar ca 3 ha naturmark och planeras att bebyggas med ca 15 bostäder i form av villor. Planområdet omfattar även lokalgator och en ny tillfartsväg mellan planområdet och Melltorpsvägen, öster om planområdet.

Större delen av planområdet är i dagsläget täckt av skog i en kuperad terräng. Inslag av berg i dagen finns men marken är mestadels täckt av ett, till synes, tunt jordlager. Avrinningen i planområdet rinner till Surtan vilken är en klassad vattenförekomst. Enligt VISS uppnår Surtan *måttlig* ekologisk status och *ej god* kemisk status.

I dagsläget finns ingen förbrukning av dricksvatten inom planområdet. Dimensionerande dricksvattenflöde efter exploatering bedöms till ca 1,8 l/s och dimensionerande spillvattenflöde, inklusive eventuellt framtida inläckage, bedöms till ca 2,3 l/s.

Rekommendationer beträffande ledningsdimensioner och placering av ledningar har inte tagits fram.

Befintliga dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden för dimensionerande regn med 2 och 10 års återkomsttid och dessa uppgår till 20 l/s respektive 30 l/s. På samma sätt, men med tillägg för framtida klimatförändringar om 25 %, har dagvattenflöden efter exploatering beräknats till 130 l/s respektive 225 l/s med samma återkomsttider.

Föroreningsbelastningen från planområdet har modellerats före och efter planerad exploatering, med resultatet att samtliga undersökta föroreningsmängder i dagvattnet ökar om ingen reningsanläggning anläggs. Dock görs bedömningen att planen inte leder till försämrad status för någon kvalitetsfaktor, eller äventyrar möjligheten att uppnå MKN, om föreslagen eller likvärdig reningsanläggning för dagvatten anläggs. Detta eftersom statusen för de föroreningsämnen som bedöms öka efter exploatering och rening (fosfor, kväve och kadmium) i dagsläget klassas som goda enligt VISS. Vidare utgör avrinningen från planområdet bara 0,4 ‰ av tillrinningen till recipienten och bedöms inte enskilt ha en stor påverkan på recipienten.

Erforderlig fördröjning av dagvatten har beräknats till 135 m³ utifrån principen att dagvattensituationen efter exploatering inte ska förändras jämfört med dagsläget vid vald regnhändelse (10-årsregn). Inom planområdet rekommenderas utbyggnad av svack- eller makadamdiken för avledning av dagvatten till en dagvattendamm i området för rening och fördröjning.

Höjdsättningen av området är mycket viktig för att säkerställa att byggnader och gator ej riskerar att översvämmas. En övergripande lågpunktskartering har utförts, vilket pekar ut eventuella risker i händelse av ett klimatkompenserat (klimatfaktor 1,25) 200-årsregn med 10 minuters varaktighet. Framförallt bör kapaciteten av trummorna i området ses över då de riskerar att bli begränsande faktorer för avrinningen i området.

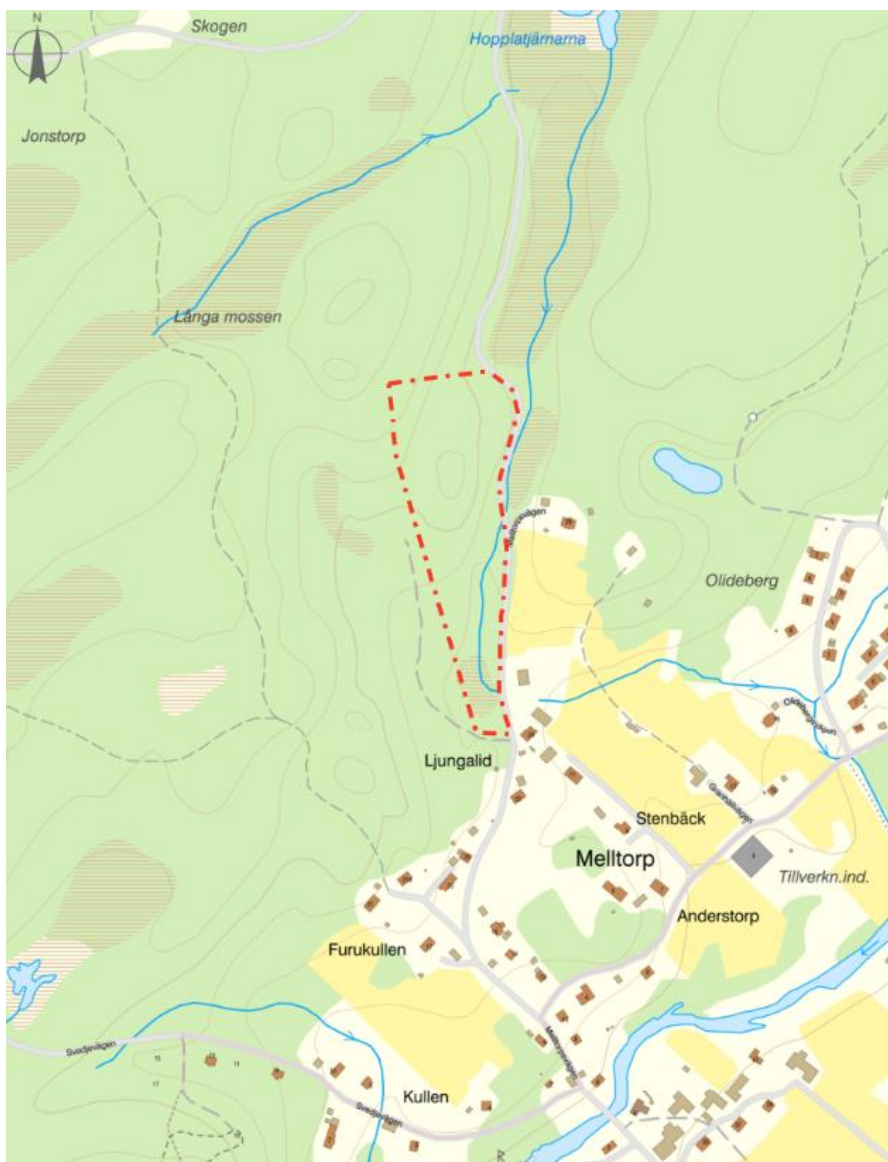
Den föreslagna dagvattenlösningen med diken som mynnar i en damm bedöms ha en positiv påverkan på skyfallssituationen, även om systemet inte är dimensionerat för att kunna hantera en sådan regnhändelse fullt ut.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Planerad exploatering	2
1.2	Underlag	3
1.3	Riktlinjer och förutsättningar	3
2	Områdesbeskrivning	4
2.1	Geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar	5
2.2	Avrinningsvägar i området	7
2.3	Recipient	7
2.3.1	Surtan	8
2.3.2	Ekologisk status	8
2.3.3	Kemisk status	8
2.4	Markföroreningar	9
3	Dricks- och spillvatten	10
3.1	Befintlig VA-försörjning	10
3.2	Bedömning framtida dricksvattenförbrukning	11
3.2.1	Brandvattenförsörjning	11
3.3	Bedömning av framtida spillvattenflöde	12
4	Dagvatten	13
4.1	Befintliga dagvattenflöden	13
4.1.1	Föroreningar i dagvatten innan exploatering	16
4.2	Framtida dagvattenflöden	17
4.2.1	Föroreningar i dagvatten efter exploatering	18
4.3	Fördröjningsbehov	18
4.4	Föreslagen dagvattenhantering	18
4.4.1	Rening av dagvatten	22
4.4.2	Föroreningshalter med avseende på miljökvalitetsnormer	22
4.4.3	Släckvattenhantering	23
5	Skyfall och nederbörd	24
5.1	Översvämningsrisk och analys av lågpunkter	25
6	Rekommendationer till fortsatt arbete	27

1 Inledning

På uppdrag av Marks kommun har Sweco tagit fram föreliggande dagvattenutredning som del av upprättandet av en detaljplan för en del av fastigheten Melltorp 1:31 belägen i Melltorp, strax norr om Hyssna. Planområdet omfattar ca 3 ha och dess läge framgår av röstreckad linje i Figur 1.

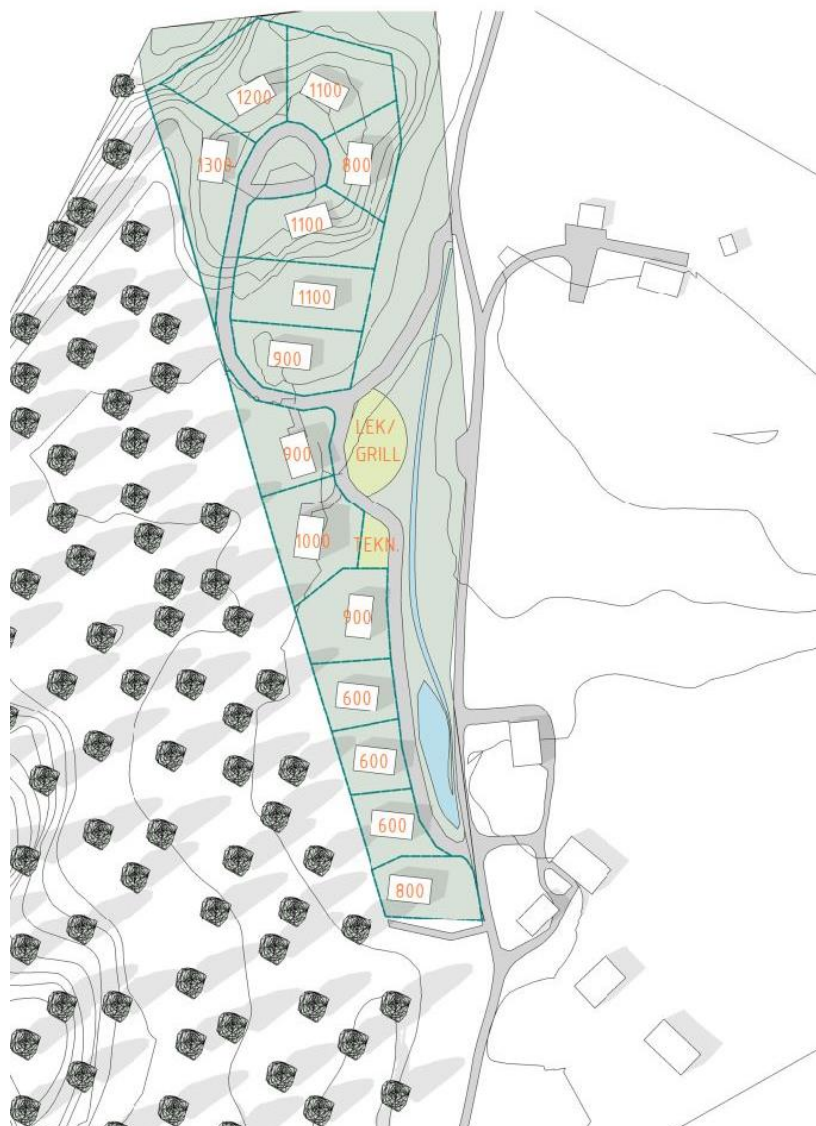


Figur 1. Lokalisering av planområdet. Orienteringskarta översiktsplan 2021, Marks kommun.

1.1 Planerad exploatering

Inom området planeras det för ca 15 nya bostäder i form av friliggande villor. Den delen av fastigheten Melltorp 1:31 som berörs av exploateringen består av skogsmark. Planområdet ligger i anslutning till befintlig bebyggelse och ca 40 m nordväst om verksamhetsområde för vatten, samt ca 150 m nordost om verksamhetsområde för spillvatten.

En skiss av framtida bebyggelse inom området framgår av Figur 2.



Figur 2. Skiss över framtida bebyggelse inom området. (Marks kommun).

1.2 Underlag

Följande underlag har varit Sweco tillhanda under utredningen

- PDF Primärkarta
- PDF Skissförslag
- PDF Orienteringskarta från ÖP
- DWG Grundkarta
- DWG VA-underlag
- Dagvattenpolicy för Marks kommun framtagna av Sweco

Materialet erhöles 2021-09-23 och ett platsbesök utfördes 2021-09-27.

1.3 Riktlinjer och förutsättningar

Marks kommun har en gällande dagvattenpolicy vilken baseras på fem huvudsakliga strategier:

1. Kvantitet – Planering av dagvattenhantering för framtida klimat
2. Kvalitet – Minska negativ påverkan från dagvatten på recipient, motverka uppkomst av föroreningar och rena dagvattnet nära källan
3. Gestaltning – Nyttja dagvatten som en resurs vid gestaltning
4. Samverkan och ansvar – Upprätta god samverkan och tydlig ansvarsfördelning för dagvattenarbetet mellan berörda enheter
5. Kommunikation – Upprätta god kommunikation, rådgivning och kunskapsöverföring med exploitörer och invånare

Av dessa strategier har punkt 1 till 3 fungerat som utgångspunkt i utredningen.

Beräkningar har utförts enligt Svenskt Vattens publikation P110, som innehåller riktlinjer och beräkningsmetodik för utformning av dagvatten- och spillvattenhantering, samt Svenskt Vattens publikation P114, som innehåller riktlinjer och beräkningsmetodik för utformning av allmänna vattenledningsnät.

2 Områdesbeskrivning

Planområdet är ca 3 ha stort och angränsar till skogsmark i norr, väster och söder. I öster angränsar planområdet till Melltorpsvägen och ett fåtal privata fastigheter. Området utgörs av skogsmark med varierande topografi. Ett ortofoto över området visas i Figur 3.



Figur 3. Ortofoto över området. Röd streckad linje visar planområdesgränsen. Framtagen med ArcMap.

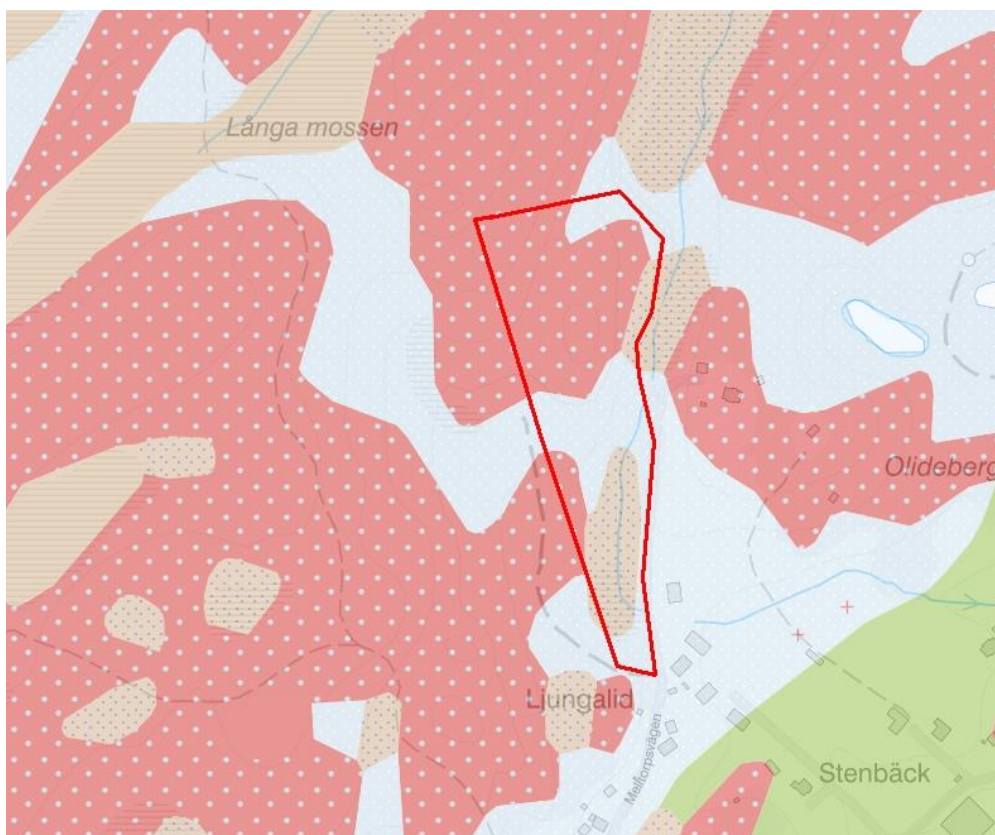
Inom planområdet varierar marknivån mellan +120 m och +85 m. Den lägst belägna punkten är lokaliserad i sydöst och den högst belägna punkten i nordväst. Generellt kan sägas att området sluttar från nordväst till sydöst.

Eventuella vattenskyddsområden har undersökts med hjälp av Informationskartan Västra Götaland. Planområdet ligger inte inom ett vattenskyddsområde. Enligt informationskartan har den södra delen av planområdet skyddsvärda träd. Dessa träd anses vara levande kulturminnen med en rik mångfald. Det kan exempelvis vara jätteträd, mycket gamla träd eller grova hålträd. Vid åtgärder som riskerar att väsentligt ändra en naturmiljö bör först Länsstyrelsen samrådas med, vilket alltså kan bli aktuellt för det studerade området.

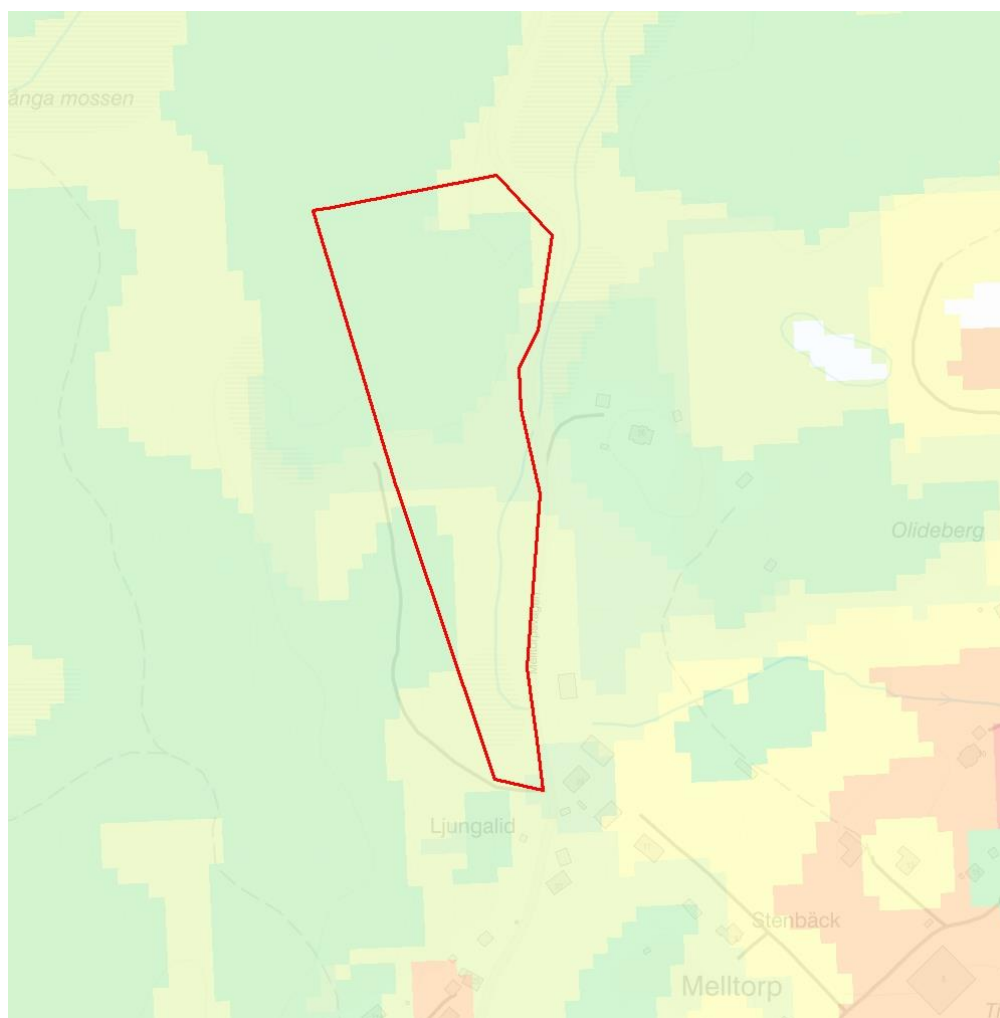
2.1 Geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar

Uppgifter om geotekniska förutsättningar har hämtats från kartverket hos Sveriges geologiska undersökning (SGU).

Området består till stor del av sandig morän vilket återfinns både i de norra, mellersta och södra delarna med ett skattat jorddjup på 0–1 m i de norra och mellersta delarna, och 1–3 m i de södra delarna. Inom planområdet finns en del urberg med ett tunt lager morän ovanpå. Även kärrtorv återfinns i området med ett skattat jorddjup på 1–3 m. Figur 4 visar jordarterna i området och Figur 5 visar det skattade jorddjupet.



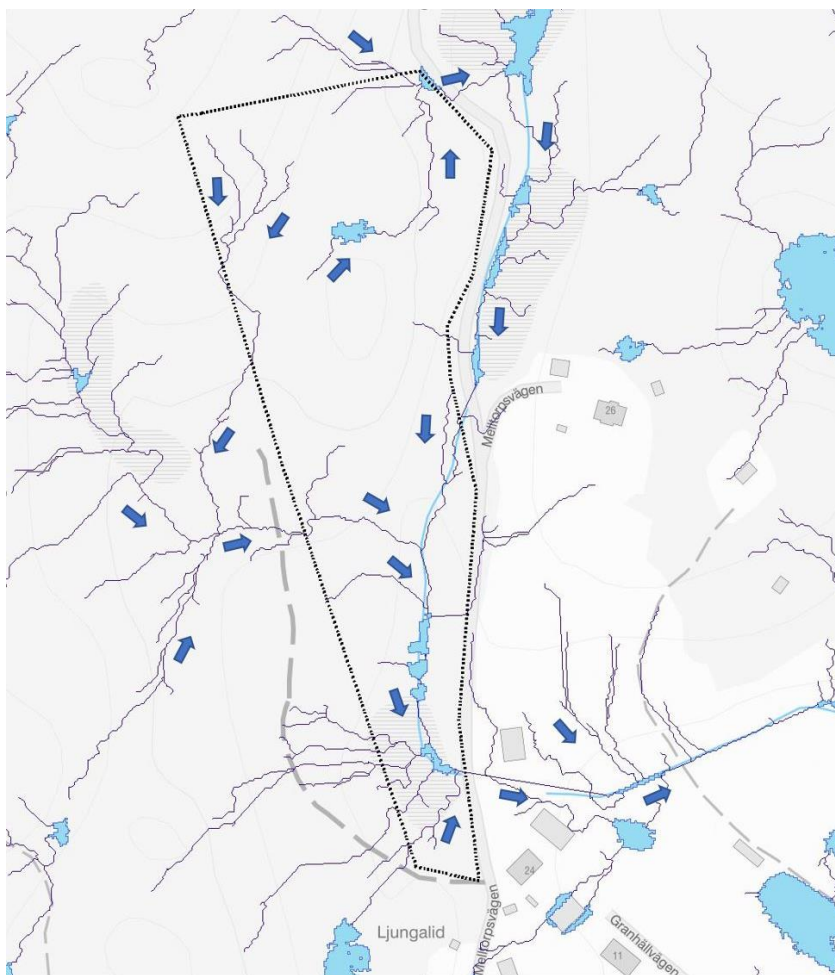
Figur 4. Jordarter i planområdet och dess närhet. Röda ytor med prickar visar ett grundlager av urberg samt ett tunt ytlager av morän. Blå områden visar sandig morän. Beigea områden visar kärrtorv. Planområdesgränsen är markerad med röd linje. Kartan är hämtad från SGU:s karttjänst.



Figur 5. Jorddjup i planområdet och dess närhet. Gröna ytor visar ett skattat jorddjup på ca 0 m, gulare ytor visar ett skattat jorddjup på ca 0 - 1 m och gula ytor visar ett skattat jorddjup på ca 1 - 3 m. Kartan är hämtad från SGU:s karttjänst.

2.2 Avrinningsvägar i området

Översiktliga avrinningsvägar har karterats med hjälp av höjdsättningsunderlag från kommunen, vattenflödesunderlag från Scalgo Live samt information inhämtad under platsbesök. Figur 6 illustrerar flödesvägar för avrinningsstråk och dess riktningar.



Figur 6. Flödesvägar och riktningar inom planområdet. Figuren är framtagen med hjälp av Scalgo Live.

2.3 Recipient

Dagvatten som genereras inom planområdet avrinner via dagvattenstråk söderut till Surtan, vilken i sin tur mynnar ut i Västerhavet. Medelvattenföringen mellan år 2004 och 2020 för avrinningsområdet uppströms och inklusive det studerade planområdet var ca 1 740 l/s. Surtan omfattas av miljö kvalitetsnormer och är statusbedömd i Vatteninformationssystem Sverige (VISS). Enligt vattenarkivet för Länsstyrelsen i Västra Götalands län finns inga markavvattningsföretag inom planområdet.

2.3.1 Surtan

Enligt VISS är Surtan klassificerad att ha *måttlig* ekologisk status och den *uppnår ej god* kemisk status, se Figur 7.

Statusklassning	
- Ekologisk status	 Måttlig
- Kemisk status	 Uppnår ej god
- Tillkomst/härkomst	 Naturlig

Figur 7. Statusklassning av Surtan. Figur hämtad från VISS.

2.3.2 Ekologisk status

Att den ekologiska statusen är otillfredsställande beror enligt VISS på att fiskar hindras från att vandra naturligt i vattensystemet samt att deras livsmiljö är negativt påverkad, vilket tillsammans ger svaga fiskebestånd. Surtan är också påverkad av försurning men kalkas kontinuerligt, vilket har visat sig förbättra situationen.

Miljökvalitetsnormen beslutad 2017-02-23 ställer kvalitetskrav på att god ekologisk status ska uppnås till 2021. Enligt kommande förvaltningscykel, som än så länge benämns som ett arbetsmaterial, ska vattenförekomsten uppnå god ekologisk status senast 2033.

De kvalitetsfaktorer som kan komma att påverka den ekologiska statusen, under denna exploatering, är näringsämnen och särskilt förorenande ämnen. Enligt VISS är dessa kvalitetsfaktorer klassade som goda och recipienten är därmed inte lika känslig för dessa. Vandringshinder i recipienten, som finns upptagna i förslag till åtgärdsprogram i förvaltningscykel 3, påverkas inte av detaljplanen.

2.3.3 Kemisk status

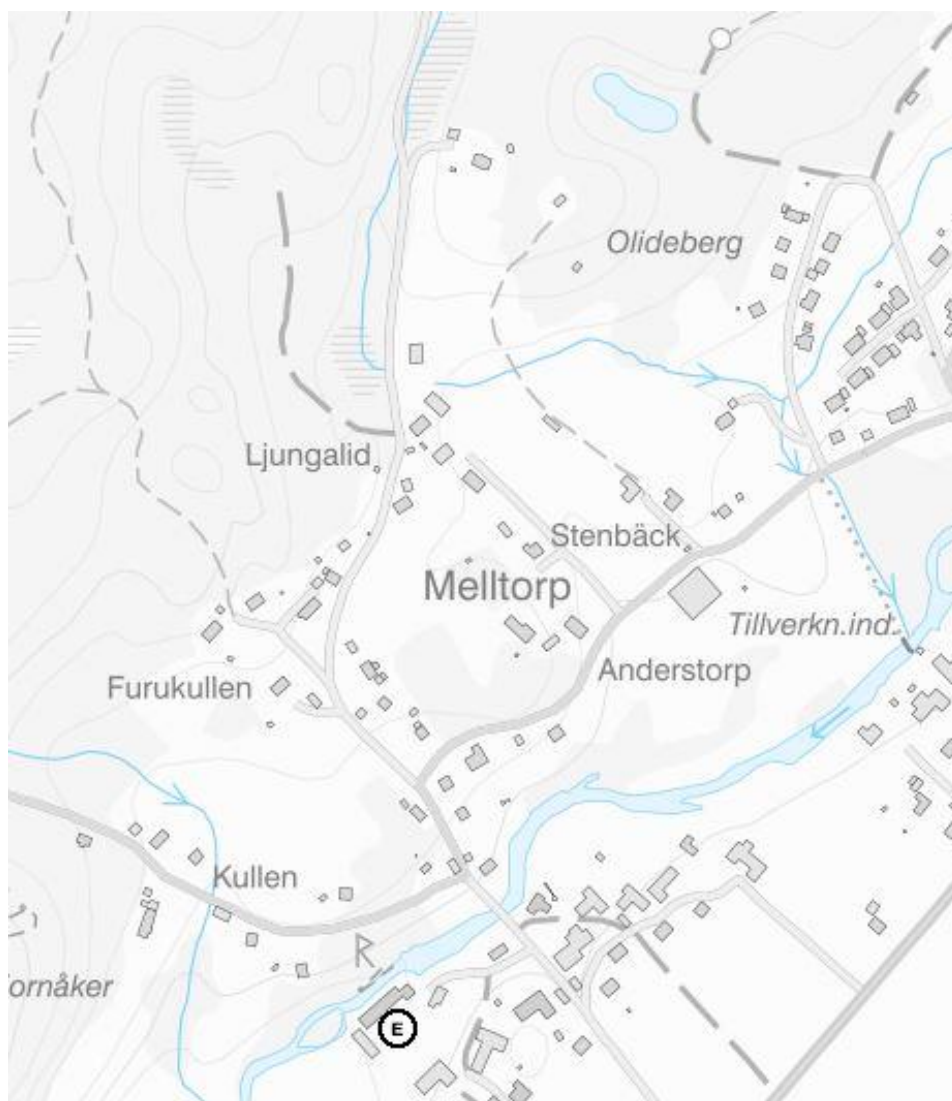
Den kemiska statusen är otillfredsställande på grund av höga halter av kvicksilver och bromerad difenyleter (PBDE). Tillåtna halter av kvicksilver och PBDE har visats överskridas i samtliga undersökta sjöar och vattendrag i Sverige. Utsläppen härstammar från historisk användning av ämnen, vilka sprids globalt via atmosfärisk deposition.

Miljökvalitetsnormen beslutad 2017-02-23 ställer mindre stränga krav på kvicksilver och kvicksilverföreningar samt PBDE. Detta med anledning av att halterna kvicksilver och PBDE bedöms överskridas i samtliga vattenförekomster i Sverige. De nuvarande halterna får dock inte öka.

De kvalitetsfaktorer som kan komma att påverka den kemiska statusen, under denna exploatering, är främst de prioriterade ämnena kadmium, bly, kvicksilver, nickel och benso(a)pyren.

2.4 Markföroreningar

Information avseende potentiellt förorenade områden i närheten av planområdet har undersökts med hjälp av Länsstyrelsens karttjänst för efterbehandling av förorenade områden (EHB), som är en nationell databas över potentiellt förorenade områden. Enligt EHB-kartan finns ett "ej riskklassat potentiellt förorenat område" ca 500 m söder om planområdet i form av ett sågverk utan doppning/impregnering, se Figur 8. Enligt tillgängligt underlag finns i övrigt inga potentiellt förorenade områden inom eller i närheten av planområdet.



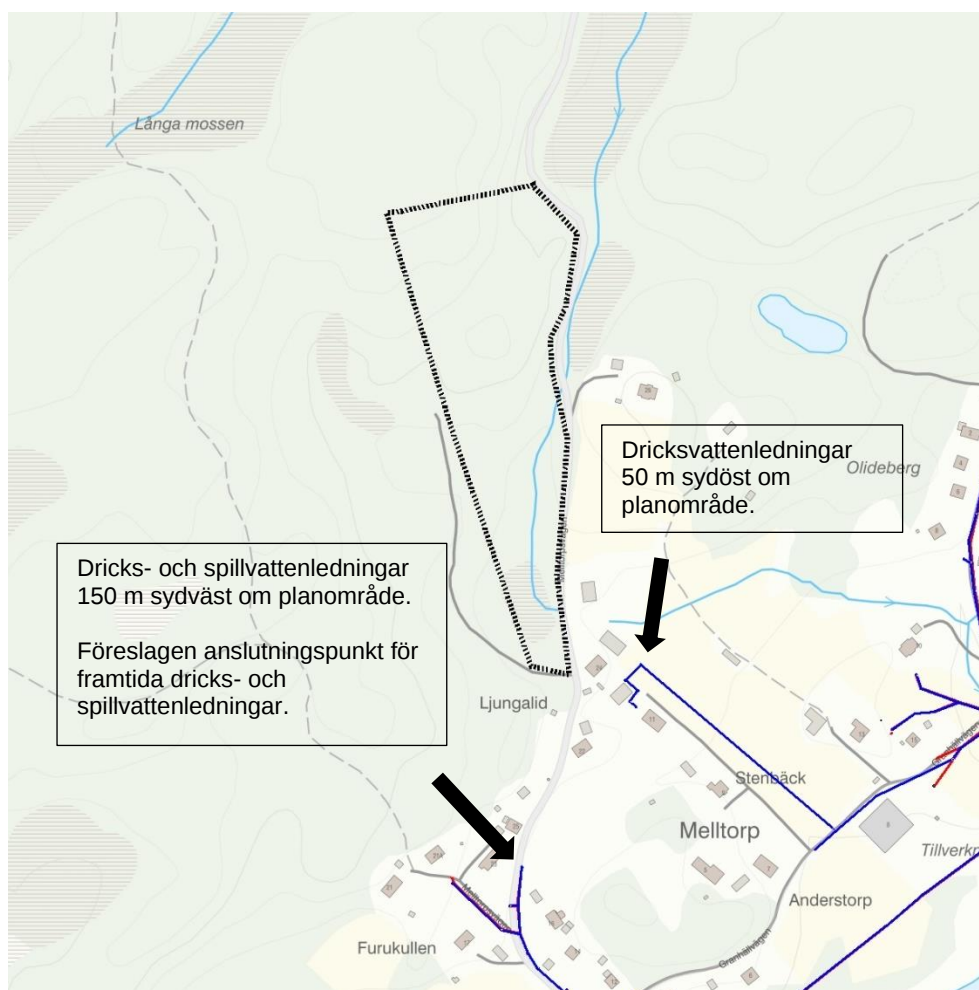
Figur 8. Kartan visar ett potentiellt förorenat område i form av ett sågverk utan doppning/impregnering. Hämtad från Länsstyrelsen.

3 Dricks- och spillvatten

I följande avsnitt beskrivs befintligt dricks- och spillvattensystem i området. Vidare uppskattas och beskrivs framtida dricksvattenförbrukning och spillvattenalstring och ett förslag på anslutningspunkter till de kommunala systemen redovisas.

3.1 Befintlig VA-försörjning

Enligt erhållit underlag finns inga kommunala dricks- och spillvattenledningar inom planområdet. Befintligt kommunalt system för spill- och dricksvatten går längs med Melltorpsvägen men inte hela vägen fram till planområdet, vilket framgår av Figur 9. I Figur 9 framgår också föreslagen anslutningspunkt då framtida dricks- och spillvattenledningar ska anslutas till det kommunala systemet.



Figur 9. Befintligt VA-system omkring planområdet samt föreslagen anslutningspunkt då framtida dricks- och spillvattenledningar ska anslutas till det kommunala systemet. Blå linjer visar dricksvattenledningar och röda linjer visar spillvattenledningar. Dricks- och spillvattenledningar finns ca 150 m sydväst om planområdet och en dricksvattenledning finns ca 50 m sydöst om området.

I Svenskt Vatten P114 finns rekommendationer om ett lägsta vattentryck på 15 mvp över högsta tappställe i förbindelsepunkt. Detta är satt med hänsyn till de förluster som uppstår i fastigheternas installationer. Utvecklingen av vattenbesparande armaturer och hushållsmaskiner har lett till att detta inte alltid är tillräckligt. Tidigare rekommenderades 25 mvp över högsta tappställe för att ta hänsyn till eventuella tryckförluster och Swecos rekommendation baserat på tidigare uppdrag är att ett vattentryck på 25 mvp är att föredra.

Marknivån vid anslutningspunkten är +85 m och dimensionen för befintlig dricksvattenledning är PE63. Vattentrycket i anslutningspunkten har av teknik- och serviceförvaltningen på Marks kommun bedömts till ca 44 mvp. Detta innebär att systemet kan säkerställa ett tryck på 15 mvp till marknivån +114 m och ett tryck på 25 mvp till marknivån +104 m. Enligt planskisserna för området är den högst belägna planerade byggnaden belägen på marknivån +110 m. Där bör systemet alltså kunna säkerställa ett tryck på ca 19 mvp. Om ett högre tryck är önskvärt föreslås en tryckstegringsstation i området. Det är då viktigt att reservera yta för nödvändig infrastruktur för detta i ett tidigt skede.

I P114 rekommenderas det högsta vattentrycket till 70 mvp i förbindelsepunkten vilket inte förväntas överskridas.

3.2 Bedömning framtida dricksvattenförbrukning

Svenskt Vattens publikation P114 har legat till grund för bedömning av framtida dricksvattenförbrukning. Antal personer per bostad antas vara 2,5 vilket för 15 villor innebär ca 40 personer. I enlighet med P114 bestäms den dimensionerande vattenförbrukningen som momentanförbrukning då området kommer att ha färre än 500 brukare. Momentanförbrukningen bestäms då av vatteninstallationernas summerade kapacitet och sannolikheten för samtidig tappning. Dimensionerande flöde utläses av figur 3.9 i P114 vilken visar dimensionerande momentanflöde för 20 – 1 000 personer. För 40 personer är dimensionerande momentanflöde ca 1,8 l/s.

Enligt uppgifter från Marks kommun bedöms det möjligt att i dagsläget ta ut det dimensionerande flödet (1,8 l/s) från befintligt dricksvattennät i den föreslagna anslutningspunkten. Det kan dock finnas ett behov att öka kapaciteten på dricksvattennätet, speciellt om det planeras för ytterligare exploatering framöver.

3.2.1 Brandvattenförsörjning

Enligt Svenskt Vatten P114 ska vattenbehovet vid kritiska driftförhållanden kunna tillgodoses inom rimliga gränser. En typ av kritiskt driftförhållande är brand och uttag ur brandvattenposter. Riktvärden för brandvattenuttag beror dels på typ av bebyggelse, dels på vilket system för brandsläckning som tillämpas i området. Enligt plan- och bygglagen är det kommunens ansvar att se till att det vidtas åtgärder för att förebygga bränder. En sådan åtgärd är att säkerställa tillgång till brandvatten vilket kan ske genom den allmänna vattenanläggningen.

Vid brandvattenuttag i brandpost bör det lägsta trycket ovan uttagsbrandposten inte understiga 15 mvp och för bostadshus med högst fyra lägenheter och högst tre våningar bör minst 10 l/s kunna tas ut ur brandposten.

Förutsatt att framtida brandposter inte placeras på en marknivå över +114 m bör kravet om ett lägsta tryck på 15 mvp kunna tillgodoses. Ett lämpligt avstånd mellan brandvattenposter i områden med släckning från brandposter är satt till 150 m. Detta avstånd har tillämpats under lång tid i de flesta kommuner, och räddningstjänsten har anpassat utrustning och rutiner efter detta.

Om släckning istället sker från tankfordon bör brandposternas kapacitet bestämmas med stöd i en brandvattenplan. Ett konstant vattenflöde, exempelvis 7,5 l/s, ska kunna upprätthållas vid brandplatsen och då ska hänsyn tas till flera faktorer, exempelvis körtid till och från brandplatsen samt den tid som går åt att angöra och fylla tanken. Om framtida ledningar i planområdet ska dimensioneras för brandvattenförsörjning rekommenderas det att den slutliga utformningen av brandvattenförsörjningen sker i samråd med räddningstjänsten.

3.3 Bedömning av framtida spillvattenflöde

Svenskt Vattens publikation P110 har legat till grund för bedömning av framtida spillvattenflöden. I princip allt dricksvatten som levereras till abonnent kommer att bilda spillvatten. Vanligen utläses spillvattenflöde i figur 4.1 i P110, vilken visar dimensionerande spillvattenflöde för 100–1 000 anslutna personer. Då antalet boende i området bedömts bli färre än 100 personer görs istället antagandet att det genererade spillvattnet är lika med dricksvattenförbrukningen (1,8 l/s) plus tillskottsvatten (inläckage). I P110 presenteras schablonvärden för framtida inläckage. Eftersom området är nytt antas värden i det lägre intervallet, 0,05 l/s, ha vid torrväder och 0,2 l/s, ha vid regn. Den del av planområdet som står inför exploatering uppgår till cirka 1,9 ha vilket innebär ett uppskattat eventuellt framtida inläckage om ca 0,5 l/s. Det dimensionerade spillvattenflödet bedöms därmed till ca 2,3 l/s.

Marks kommun har tidigare studerat en ökning av det dimensionerade spillvattenflödet (2,3 l/s) i en hydraulisk modell och bekräftat att ledningen i den föreslagna anslutningspunkten (PP200) kan ta emot flödet.

4 Dagvatten

I detta kapitel beskrivs dagvattensituationen för befintliga och framtida förhållanden och det erforderliga fördröjningsbehovet presenteras. Vidare presenteras modellering av föroreningar i dagvattnet samt föreslagna dagvattenåtgärder.

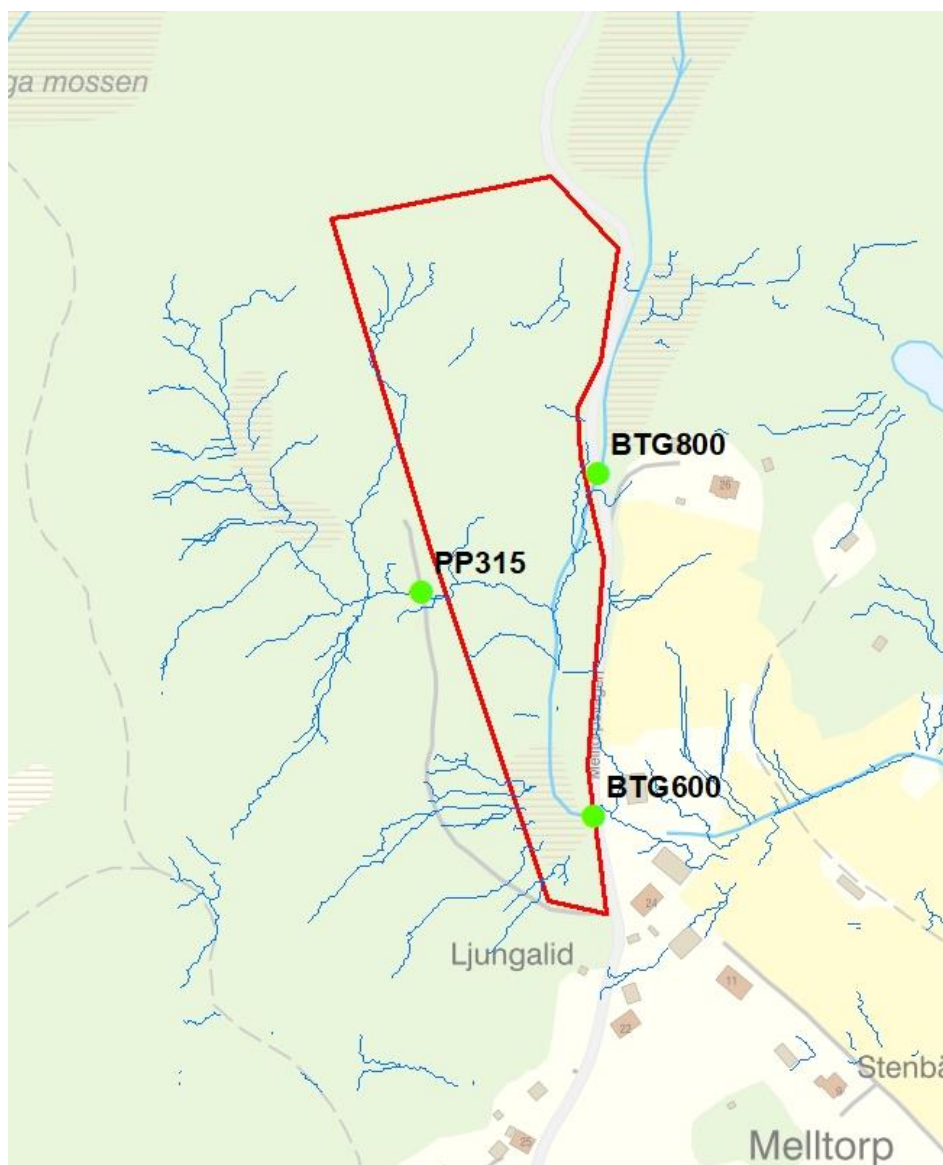
4.1 Befintliga dagvattenflöden

Beräkning av dagvattenflöden har gjorts med rationella metoden och i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110. Efter exploatering bedöms området utgöras av *gles bostadsbebyggelse* vilket innebär att kapaciteten ska dimensioneras för att klara ett regn med 2 års återkomsttid vid fylld ledning och 10 års återkomsttid vid trycklinje i marknivå, se Tabell 1. För att underlätta jämförelse har även de befintliga dagvattenflödena beräknats för nämnda regnevent.

Tabell 1. Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt Svenskt Vattens publikation P110.

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

Dagvatten i området rinner i nuläget genom lågpunktsstråk till ett naturligt dike i den sydöstra delen av planområdet. Under en grusväg strax väster om planområdet rinner dagvattnet genom en trumma (PP 315 mm) in i planområdet. Öster om Melltorpsvägen finns ett dike som korsar vägen via en trumma (BTG 800 mm) och går in i planområdet till samma naturliga dike. Därefter rinner vattnet åt sydöst och korsar Melltorpsvägen igen via en annan trumma (BTG 600 mm). En karta med dikets sträckning och trummornas placering presenteras i Figur 10 och en bild på diket presenteras i Figur 11.



Figur 10. Placering, material och dimension av trummorna inom planområdet. Informationen hämtades under platsbesök och figuren är framtagen med ArcMap.



Figur 11. Naturligt dike som går genom planområdet. Diket leder avrinnande dagvatten från omgivande naturmark genom den norra trumman (BTG 800 mm) in i planområdet och sen genom den södra trumman (BTG 600 mm) ut från planområdet. Bilden tagen under platsbesök 2021-09-27.

Den uppskattade rinntiden inom planområdet före exploatering har beräknats till 35 minuter vilket således har ansatts till regnets varaktighet. Detta ger följande regnintensiteter:

- 2 år, 35 min: ca 62 l/s,ha
- 10 år, 35 min: ca 104 l/s,ha

I enlighet med P110 har avrinningskoefficienten (ϕ) valts till 0,1 för skogsmark.

Dagvattenflödet före exploatering presenteras i Tabell 2.

Tabell 2. Befintliga flöden från planområdet.

Planområde	Total area (ha)	Deltagande yta (ha)	Flöde vid dim. regn 2 år (l/s)	Flöde vid dim. regn 10 år (l/s)
Skogsmark	3	0,3	20	30

4.1.1 Föroreningar i dagvatten innan exploatering

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (v21.3.3) har använts för att modellera föroreningsbelastningen från planområdet. Årsmedelnederbörden 1169 mm/år har använts vid beräkningar av föroreningsbelastning. Detta är baserat på normalvärdet av uppmätt nederbörd (1 062 mm) mellan 1991 – 2020 vid SMHI:s mätstation närmast området (station: "Grebbeeshult"; klimatnummer: 72330) multiplicerat med en korregerande faktor (1,1) för mätfel. Föroreningsbelastningen baseras på ett flertal studier för olika typer av markanvändningsområden där flödesproportionella föroreningsmätningar genomförts.

Som indata till modelleringen har ytor inom planområdet mätts ut. För beräkningar av befintlig situation antas området helt bestå av skogsmark (3 ha).

Resultatet från StormTac-modelleringen redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Föroreningsmängd i dagvattnet för befintliga förhållanden. Värdena är framtagna med hjälp av StormTac Web.

Mängd (kg/år)	Fosfor	Kväve	Bly	Koppar	Zink	Kadmium	Krom	Nickel	Kviksilver	Suspenderat material	Olja	Benso(a)pyren
Befintligt område	0,3	4,3	0,03	0,07	0,2	0,001	0,02	0,03	0,00009	140	1,0	0,00005

Resultaten från StormTac Web är en uppskattning av verkligheten och det är således viktigt att ta hänsyn till eventuella felmarginaler i beräkningarna. Felkällor kan vara förenklingar vid beräkning av areor för olika ytor inom planområdet, felmarginaler i mätdata från SMHI samt felkällor i modellen. StormTac Web baseras på schablonhalter för respektive markanvändningstyp och det är möjligt att föroreningshalterna inom studerat planområde skiljer sig från schablonhalterna.

4.2 Framtida dagvattenflöden

Exploatering av planområdet kommer att medföra en ökad andel hårdgjorda ytor vilket också medför en förkortad rinntid. Den uppskattade rinntiden i området har beräknats till 10 minuter vilket således har ansatts till regnets varaktighet. För att ta hänsyn till framtida klimatförändringar har en klimatkfaktor på 1,25 tagits med i beräkningarna. Detta ger följande regnintensiteter:

- 2 år, 10 min: ca 168 l/s,ha, inkl. klimatkfaktor
- 10 år, 10 min: ca 285 l/s,ha, inkl. klimatkfaktor

I enlighet med P110 har avrinningskoefficienten (ϕ) valts till 0,9 för takytor, 0,8 för asfalterade ytor, 0,4 för lek- och grilllyta och 0,1 för skogsmark.

Dagvattenflöden efter exploatering presenteras i Tabell 4.

Tabell 4. Dagvattenflöde från de bidragande ytorna efter exploatering inklusive en klimatkfaktor på 1,25.

<i>Planområde</i>	<i>Total area (ha)</i>	<i>Deltagande yta (ha)</i>	<i>Flöde vid dim. regn 2 år (l/s) inkl. kf</i>	<i>Flöde vid dim. regn 10 år (l/s) inkl. kf</i>
Skogsmark	2,3	0,23	40	65
Gata	0,3	0,25	40	70
Lek- och grilllyta	0,1	0,03	5	10
Tak	0,3	0,27	45	80
Totalt	3,0	0,80	130	225

Flödet vid återkomsttiden 2 år ökar från ca 20 l/s till ca 130 l/s och vid återkomsttiden 10 år från ca 30 l/s till ca 225 l/s. Ökningen i flöde beror av ökningen av deltagande yta, den förkortade rinntiden samt klimatkfaktorn.

4.2.1 Föroreningar i dagvatten efter exploatering

För modellering av föroreningshalter i dagvattnet efter exploatering har StormTac Web använts på samma sätt som finns beskrivet i kapitel 4.1.1. Den planerade exploateringen har delats upp på takytor (0,3 ha), väg (0,3 ha, 100 ÅDT), skogsmark (2,3 ha) och lek- och grilltyta (0,1 ha). Resultaten från StormTac Web redovisas i Tabell 5.

Tabell 5. Föroreningsmängd i dagvattnet före och efter exploatering. De rödmarkerade siffrorna visar föroreningsmängder som förväntas öka till följd av exploateringen.

Mängd (kg/år)	Fosfor	Kväve	Bly	Koppar	Zink	Kadmium	Krom	Nickel	Kviksilver	Suspenderat material	Olja	Benso(a)pyren
Befintligt område	0,3	4,3	0,03	0,07	0,2	0,001	0,02	0,03	0,00009	140	1,0	0,00005
Efter exploatering	1,2	14	0,04	0,2	0,3	0,004	0,05	0,06	0,00007	430	3,0	0,0001

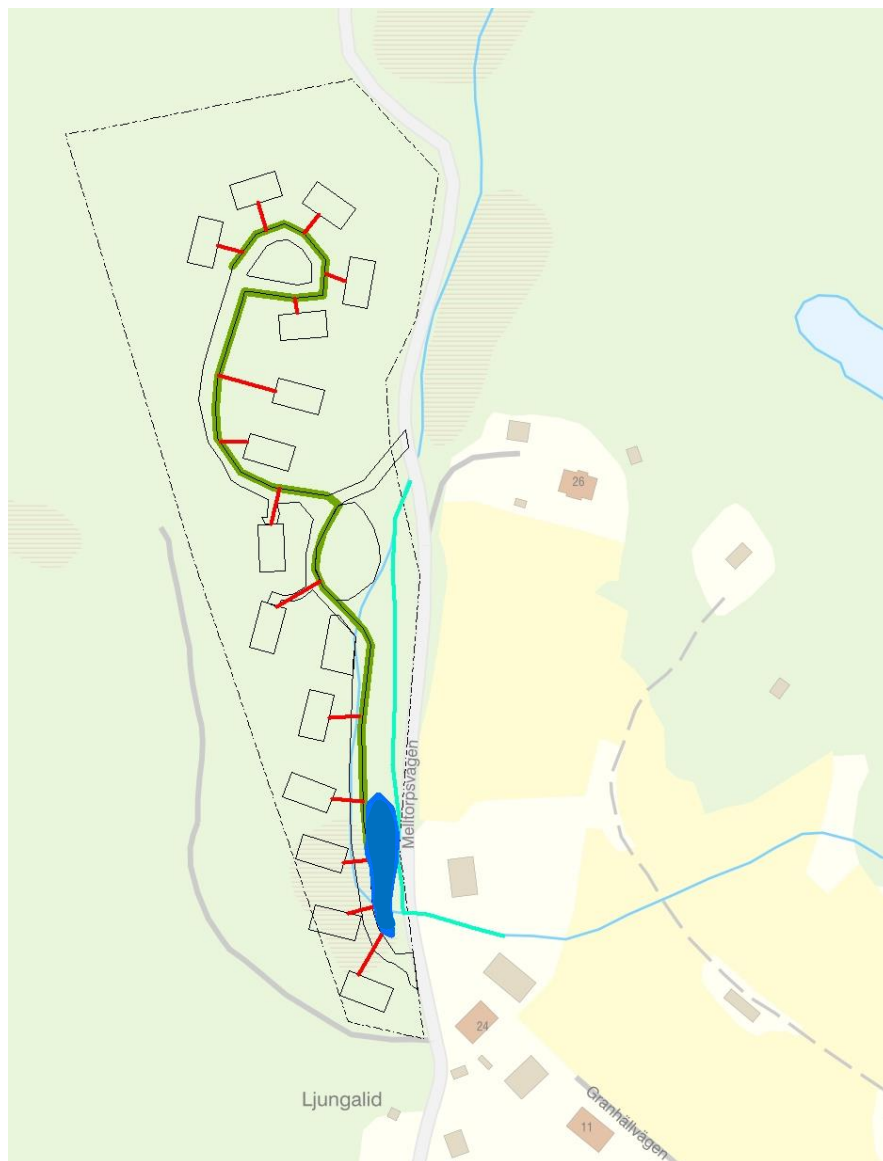
Av Tabell 5 framgår att alla föroreningsmängder ökar vilket är väntat då planerad exploatering av området innefattar en ökning av hårdgjorda ytor och viss trafik. Trafiken antas dock vara relativt liten då bara boende i området förväntas trafikera gatan. Föroreningar från trafik genereras bland annat av slitage och vittring av asfalterade ytor, bromsar och däck, rester och spill från förbränning samt salt och sand från driftåtgärder. Förutom föroreningar orsakade av den normala trafikintensiteten kan det föreligga en risk för utsläpp i samband med olyckor. Vidare genererar även byggnadsmaterial viss förorening.

4.3 Fördröjningsbehov

Det erforderliga fördröjningsbehovet av dagvatten inom området har beräknats med hänsyn till att dagvattenavrinningen från planområdet inte ska öka efter exploatering. Det innebär ett tillåtet utflöde av 40 l/s, ha från planområdet för ett regn med 10 års återkomsttid. Beräkningsmodellen *Magasinsberäkning med hänsyn till rinntid enligt Dahlström 2010 för varaktigheter upp till 1 dygn* från P110 har använts för att beräkna den erforderliga magasinvolymen. Då rinntiden efter exploatering beräknats till 10 minuter används denna vid beräkning av erforderlig fördröjningsvolym, vilken resulterar i 135 m³.

4.4 Föreslagen dagvattenhantering

I enlighet med Marks kommuns dagvattenpolicy föreslås en dagvattenlösning baserat på platsspecifika egenskaper och med syfte att rena, fördröja och bidra med positiv gestaltning. Detta resulterar i ett förslag om anläggning av en dagvattendamm i området samt svack- eller makadamdiken längs med planerade gator, som leder vattnet till dammen, se Figur 12.



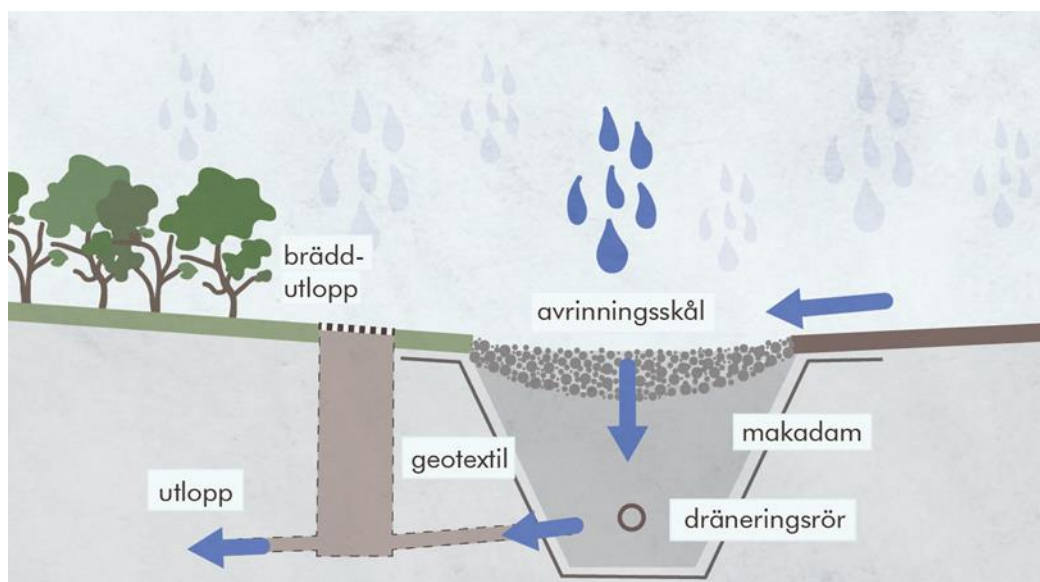
Figur 12. Föreslagen dagvattenhantering i området. Gröna linjer visar diken, röda linjer visar servisledningar för dag- och dräneringsvatten, blå figur visar dagvattendammens placering och turkos linje visar dike för naturmarksavrinningen som kommer norrifrån och går genom området. Detta vatten ska ledas förbi dammen. Figuren är framtagen med hjälp av ArcMap.

För att inte få för stora volymer i dammen föreslås att dagvattnet som kommer uppströms från, och rinner in i planområdet, leds förbi dammen och vidare österut som i dagsläget. Utöver att säkerställa en tillräcklig volymkapacitet för dammen, är de separerade diken viktiga för att säkerställa en effektiv rening av dagvattnet från planområdet. En sammanslagning av dagvattnet från planområdet och dagvattnet från uppströms naturmarksområden kan innebära en minskning av föroreningskoncentrationen och således en lägre reningseffekt vilket inte är önskvärt.

Det innebär att det kommer gå två diken parallellt i den sydöstra delen av planområdet; ett som leder till dammen och ett som leder vatten förbi dammen. Under fortsatt planering behöver alltså hänsyn tas till utrymmesbehovet för både en damm och ett dike i den sydöstra delen av planområdet. Figur 13 och Figur 14 visar principskisser för svack- och makadamdiken.

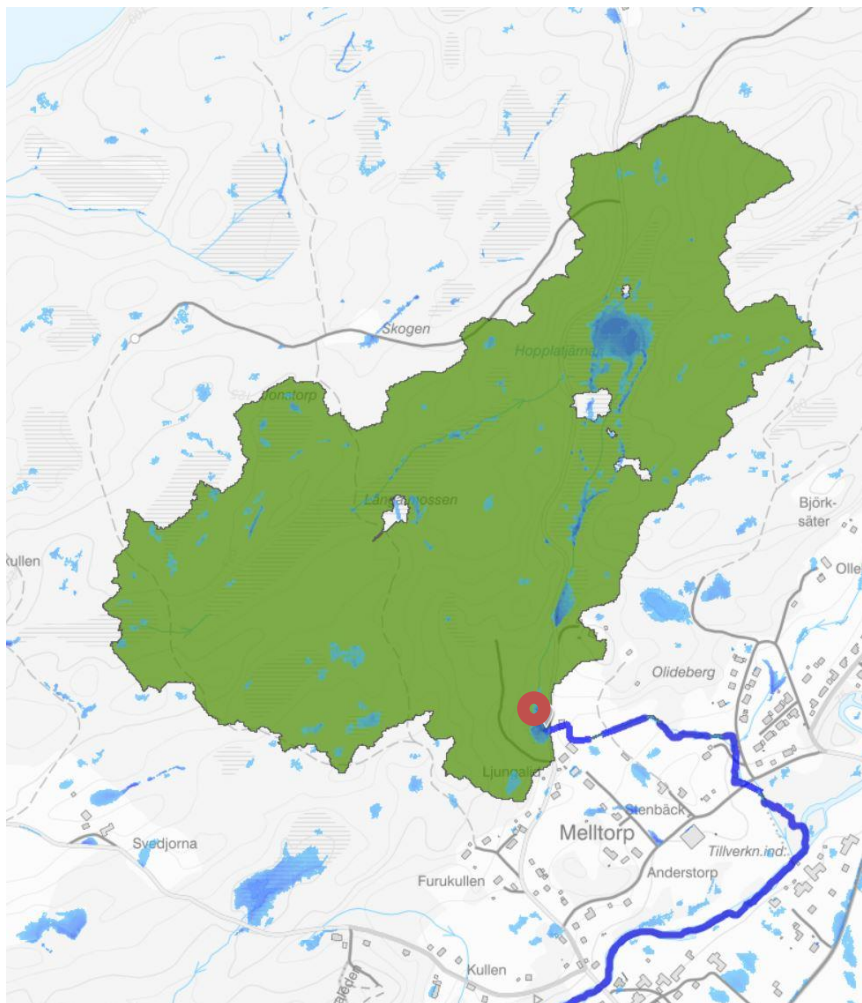


Figur 13. Principskiss för svackdike. Framtagen av Sweco.



Figur 14. Principskiss för makadamdike. Framtagen av Sweco.

Det är viktigt att poängtera att den södra trumman (BTG 600 mm) blir en begränsande faktor för vattenavledningen från området. Detta eftersom avrinningsområdet, som avrinner via trumman, är ca 72 ha stort (se Figur 15) och vid långvariga regn kan mycket vatten behöva passera genom trumman. Det rekommenderas att undersöka detta vidare då ett strypt flöde kan leda till uppdämning. Den som ansvarar för dagvattensystemet i detaljplaneområdet bör ha rådighet över trummans placering och kapacitet.



Figur 15. Avrinningsområdet (ca 72 ha) kopplat till trumman i den sydöstra delen av planområdet. Trummans placering är markerad med röd punkt. Figuren är hämtad från Scalgo Live.

Vidare bör det säkerställas att naturliga avrinningsstråk finns kvar inom området. Naturliga mindre diken kan ledas om med hjälp av förändrad höjdsättning men det är då viktigt att säkerställa att det görs på rätt sätt. Generellt bör höjdsättningen inom planområdet ses över för att inte riskera vattenansamling i närheten av villorna och det finns en generell avrådan från att bygga källare.

4.4.1 Rening av dagvatten

Som tidigare nämnt är det främst de prioriterade ämnena kadmium, bly, kvicksilver, nickel och benso(a)pyren som denna exploatering kan komma att påverka recipientens kemiska status med. Den föreslagna dagvattenhanteringen leder till en minskning av samtliga dessa ämnen jämfört med mängderna före exploateringen, se Tabell 6. Det innebär att modelleringen visar att den föreslagna dagvattenhanteringen förbättrar föroreningsbelastningen med hänsyn till dessa.

Tabell 6. Föroreningsmängd i dagvattnet från planområdet efter exploatering med rening i våt damm. Föroreningsmängden för befintlig dagvattenavrinning är med för enklare jämförelse. Röd och grön text visar ökning respektive minskning av föroreningsmängderna, svart text visar oförändrad mängd.

Mängd (kg/år)	Fosfor	Kväve	Bly	Koppar	Zink	Kadmium	Krom	Nickel	Kvicksilver	Suspenderat material	Olja	Benso(a)pyren
Reningseffekt våt damm (%)	55	35	75	60	60	50	75	50	30	80	80	75
Befintligt område	0,3	4,3	0,03	0,07	0,2	0,001	0,02	0,03	0,00009	140	1,0	0,00005
Efter exploatering med rening	0,5	9,0	0,01	0,06	0,1	0,002	0,01	0,03	0,00005	85	0,6	0,00003

Som framgår av Tabell 6 bedöms merparten av föroreningshalterna minska med föreslagen rening.

4.4.2 Föroreningshalter med avseende på miljö kvalitetsnormer

Mängderna fosfor och kväve bedöms öka efter exploateringen. Detta är näringsämnen som kan öka risk för övergödning i vattendrag. Recipienten bedöms dock ej vara känslig för övergödning då statusen för näringsämnen (där fosfor och kväve ingår) bedöms vara God enligt VISS. Den planerade exploateringen inom planområdet bedöms inte medföra någon större påverkan på föroreningsbelastningen i recipienten.

Det studerade planområdet utgör en del av ett större avrinningsområde. Som tidigare nämnts var medelvattenföringen för avrinningsområdet uppströms och inklusive det studerade planområdet ca 1 740 l/s mellan år 2004 och 2020. Den beräknade årsmedelavrinningen från planområdet efter exploatering har beräknats till 0,75 l/s. Således utgör avrinningen från planområdet 0,4 ‰ av tillrinningen till recipienten. Den planerade exploateringen bedöms därför inte enskilt påverka möjligheten att uppnå god status i recipienten.

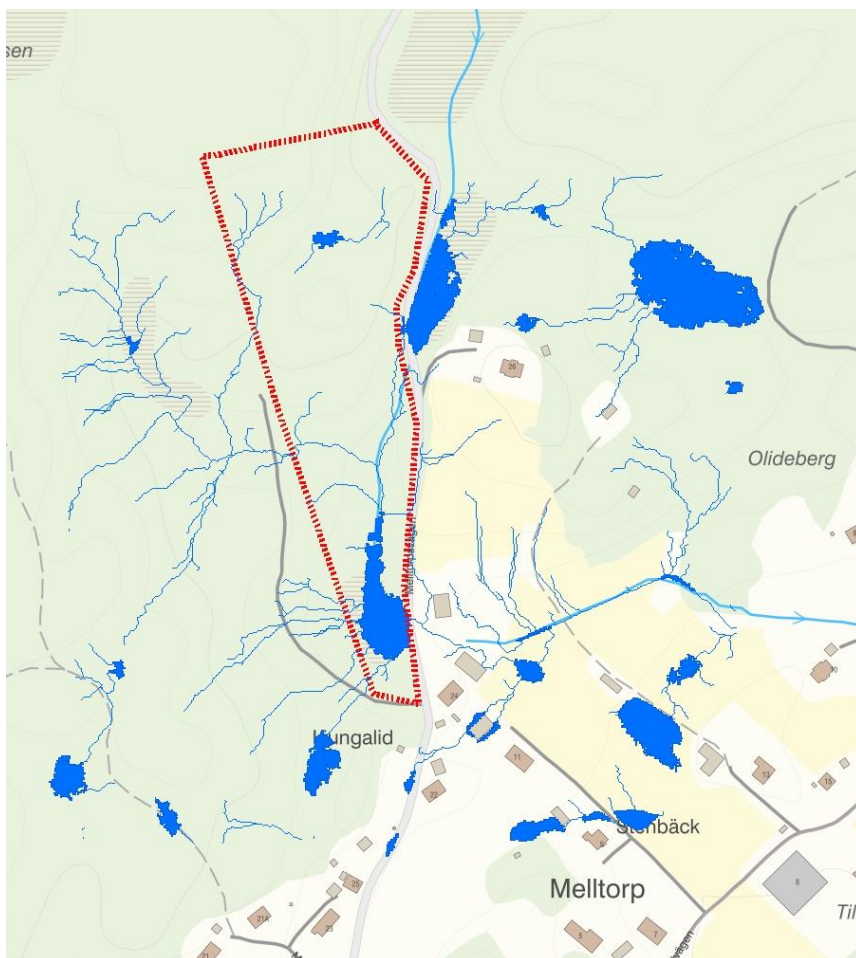
4.4.3 Släckvattenhantering

Vid släckning av en eventuell brand i området uppkommer förorenat släckvatten. För att inte riskera att förorenat släckvatten förs vidare via dagvattensystemet till Surtan föreslås att stråket och dammen förses med avstängningsbara utlopp. Sanering av eventuellt släckvatten behöver göras relativt snart efter ett brandtillfälle för att inte riskera att släckvattnet infiltrerar ner i jordlagren.

5 Skyfall och nederbörd

För övergripande analys av avrinningsområden, skyfallsvägar och lågpunkter har det digitala verktyget Scalgo Live använts. Scalgo Live ger information om flödesvägar och lågpunkter utifrån topografin i området och det tas ingen hänsyn till infiltration eller avdunstning. Verktöget är också utformat så att all nederbörd faller på en gång och alla lågpunkter fylls upp direkt. Analysen visar flödesvägarnas riktning och relativa storlek men inte deras verkliga storlek eller vattnets rinnhastighet.

Ett klimatanpassat regn (klimatfaktor 1,25) med återkomsttid 200 år och varaktigheten 10 minuter har använts i simuleringen, vilket motsvarar ca 45 mm nederbörd. Varaktigheten sattes till 10 minuter då det är den beräknade rinntiden i området efter exploatering. I Scalgo Live finns befintliga trummor inlagda men verktyget tar inte hänsyn till deras storlek och de antas därför ha obegränsad kapacitet vilket inte är fallet i verkligheten. För att få ett mer verklighetsanpassat skyfallsscenario har trummorna tagits bort innan simuleringen. Eftersom trummorna ändå har viss kapacitet att leda bort vatten även vid skyfall ger simuleringen ett värsta tänkbart scenario. Figur 16 visar resultatet av simuleringen.



Figur 16. Lågpunktskartering för en regnvolym som motsvarar ett 200-års regn med 10 minuters varaktighet. Simuleringen är gjord med Scalgo Live och visar flödesvägar samt ackumulerat vatten. Trummorna i området togs bort före simuleringen.

Vid det simulerade skyfallet ingår hela planområdet i samma avrinningsområde. Simuleringen visar att området för den tänkta dagvattendammen riskerar att översvämmas vid skyfall. Beroende på regnets omfattning kan det riskera att översvämma planerade närliggande villor.

5.1 Översvämningsrisk och analys av lågpunkter

Den föreslagna dagvattenhanteringen antas förbättra läget vid stora regnhändelser men den är inte anpassad för så stora vattenmängder som tidigare nämnts, vilket också framgår av Figur 16. Trumman i sydöst kan komma att begränsa avrinningen från området. Vid större regn kan det hända att trummans kapacitet överskrids, varefter diken och dammen översvämmas. Om vattennivån blir tillräckligt hög kommer då vattnet istället att rinna österut på vägen. Om detta flöde är för stort, eller hastigheten för hög, kan det begränsa framkomligheten på vägen och även skada infrastrukturen.

Scalgo Live ger inte information om flödesvägens djup, bredd eller hastighet vilket kan vara relevant att utreda vidare. Detsamma gäller för trumman i den nordöstra delen av planområdet. För att förhindra skador och översvämning bör trummornas kapacitet, samt en generell höjdsättning i området, ses över för att säkerställa att planerad bebyggelse ej hamnar i lågpunkter.

6 Rekommendationer till fortsatt arbete

Rekommendationer till utredning:

- VA-ledningars exakta placering och utformning bör bestämmas
- Höjdsättning av planområde bör göras med hänsyn till att dagvattnet skall kunna rinna ytledes bort från bebyggelsen
- Kapaciteten på nedströms trummor bör utredas
- Det bör bestämmas huruvida planområdet ska tas in i kommunens verksamhetsområde för dag-, spill- och drickvattenledningar eller bedrivs med enskilt huvudmannaskap
- Det bör tas hänsyn till skyddsvärda träd inom planområdet i det fortsatta planarbetet