

DAGVATTENUTREDNING

LÖKEBERG

Munkedal



ORGANISATION

Beställare: Robert Johansson, markägare och exploatör

Uppdragsledare: Elisabeth Nejdmo

Handläggare: Elisabeth Nejdmo, Elisabeth Norén

Kvalitetsgranskare: Pia Sjöholm

SAMMANFATTNING

Planområdet är beläget cirka nio km sydväst om Munkedals centrum och utgör 4,1 ha. Inom planen planeras för 24 villafastigheter för fritidsboende och åretruntboende.

Området är beläget i de södra delarna av Tungenäset, vilket omgärdas av Gullmarsfjorden.

Fördröjning har beräknats uppgå till 83 m³ för det östra delområdet och 97 m³ för det västra delområdet. Fördröjning och rening föreslås ske i antingen svackdiken eller permeabel beläggning med underliggande makadam längs med planområdets vägar.

Gullmarn är recipient av ytvattnet från planområdet. Gullmarn är påverkad av näringsämnen fosfor och kväve, vilket ger upphov till övergödning och påverkar syrehalten i vattnet.

Enligt yttranden från Länsstyrelsen ska planförslaget förbättra recipientens möjlighet till godare status, dvs föroreningar skall inte öka efter exploatering. Kravet uppnås ej med föreslagna svackdiken eller permeabelbeläggning. Det rekommenderas att en helhetslösning för dagvattenhantering vid Tungenäset hittas för att kunna genomföra en bedömning av inte bara planområdets påverkan på recipienten. Kommunalt huvudmannaskap för dagvattenhanteringen inom tätbebyggda områden i området Tungenäset är troligen att föredra för att få så effektiva lösningar som möjligt för att förbättra recipientens förutsättningar att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer.

För att uppnå en säker skyfallshantering föreslås skyfall avledas i avskärande diken inom planområdet för att skydda befintliga angränsande fastigheter samt den exploatering som föreslås inom planområdet.

I fortsatt arbete behöver mottagande systems kapacitet kontrolleras för att säkerställas att avledning av dagvattnet och skyfall kan ske på ett säkert sätt.

INNEHÅLL

INLEDNING	4
RIKTLINJER	5
Svenskt vatten publikation P110	5
Ansvar för avledning av dagvatten	5
Weserdomen	6
Huvudmannaskap för VA - Nuläge	6
OMRÅDESBESKRIVNING	7
Nuläge	7
Efter exploateringen	7
METOD	8
Beräkning dagvattenflöden	8
Beräkning av erforderlig fördröjningsvolym	8
Beräkning av förorening	8
FÖRUTSÄTTNINGAR	9
Utförda utredningar	9
Avrinningsområde	9
Skyfallsanalys	9
Geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar	10
Recipienten	11
PLANERAD BEBYGGELSE	13
Framtida dimensionerande flöde	13
Fördröjningsbehov dagvatten	13
Föroreningar dagvatten	14
PRINCIPIELLT SYSTEM	15
Förslag på systemlösning	15
Reningseffekter av föreslagna lösningar	18
Principiell höjdsättning och sekundära rinnvägar	21
Förslag på skyfallshantering	21
Huvudmannaskap för dagvatten	23
FORTSATT ARBETE	24

INLEDNING

Werner arkitekter har i uppdrag att ta fram planhandlingar för detaljplanen Lökeberg i Munkedal kommun. Sweco har på uppdrag av exploatören blivit ombedd att utreda dagvattensituationen för detaljplanen. Området är beläget cirka nio km sydväst om Munkedals centrum, markerat med blå ring i Figur 1. Detaljplanen omfattar ett område om cirka 4,1 ha och inom planen planeras för 24 villafastigheter. Området är i nuläget i privat ägo.

Området är beläget i de södra delarna av Tungenäset, vilket omgärdas av Gullmarsfjorden.



Figur 1 Planområdet (blå markerering) är beläget på Tungenäset, cirka nio km sydväst om Munkedals centrum. Gullmarsfjorden är recipient för dagvattnet från planområdet. Källa: Eniro.

RIKTLINJER

Munkedals kommun har tagit fram en VA-strategi 2015, vilken beskriver generella ställningstaganden för VA-försörjning och ställningstaganden för bland annat dagvatten. I huvudsak ska dagvattenhanteringen

- ordnas på ett långsiktigt och hållbart sätt
- ordnas på ett hälso- och miljömässigt sätt så att utsläppen inte påverkar människors hälsa eller miljön negativt
- ska nyttja olika tekniker för att uppnå största möjliga nytta i förhållande till investeringskostnaden.

För nya detaljplaner ska bland annat översvämningsrisker, behov av fördröjning och rening utredas.

Strategin innefattar inte uppsatta fördröjningskrav eller krav på rening av förorening. Styrande blir istället vart dagvattnet naturligt avleds från området och recipienten som dagvattnet till sist når. Vilka parametrar som recipienten är känslig för ger förutsättningarna för reningsbehovet.

I arbetet med dagvattenutredningen har ett antal dokument varit styrande vid bedömning av dagvattensituationen och för de förslag på åtgärder som anges i denna utredning.

SVENSKT VATTEN PUBLIKATION P110

Svenskt Vattens P110 är en publikation som ger rekommendationer för hur nya exploateringsområden ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse (Svenskt Vatten, 2016). Publikationen berör även befintliga områden och visar att mycket arbete kommer att krävas för att uppnå en förbättrad säkerhet mot översvämning i befintliga samhällen.

I P110 anges övergripande krav och förutsättningar för samhällenas avvattnings-, dimensionering och utformning av nya dagvattenledningar, dimensionering och utformning av nya spillvattenledningar, och hur vatten från husgrundsdraineringar ska avledas och tas om hand. I syfte att ta hänsyn till framtida klimatförändringar föreslår Svenskt Vatten att nederbördsintensiteten ska ökas med 25% i beräkningar då utredning av dagvattenhantering sker.

ANSVAR FÖR AVLEDNING AV DAGVATTEN

Det kommunala ansvaret kopplat till skyfall beror på regnets storlek. Mindre regn ska tas om hand av ledningsnätet och dimensionering sker enligt gällande branschpraxis, idag gäller P110 (Svenskt Vatten, 2016). Regn som överstiger dimensioneringskraven behöver inte tas om hand i ledningsnätet och rinner därmed av på ytan.

Kommunens juridiska ansvar vid situationer när ledningsnätets kapacitet överskrids, samt kommunens ansvar i rollen som fastighetsägare, beskrivs huvudsakligen i plan- och bygglagen (PBL), Miljöbalken (MB) och Jordabalken (JB). Där framgår det att ny bebyggelse i detaljplan ska lokaliseras till lämplig mark utifrån risken för översvämning. Kommunen har utredningsskyldighet för att klarlägga om marken är lämplig. För att avgöra om marken är lämplig rekommenderar Svenskt Vatten att ny bebyggelse anpassas så att skador på byggnader undviks vid regn med en återkomsttid om minst 100 år (Svenskt Vatten, 2016).

Kommunen kan komma att bli skadeståndsskyldiga mot fastighetsägare om bebyggelse tillåts på olämplig mark, eller om kommunen låter bli att inhämta tillräcklig kunskap. Skadeståndsansvaret preskriberas 10 år efter att planen har antagits.

WESERDOMEN

Den första juli 2015 avkunnade EU-domstolen en dom i mål C-461/13 som är mera känt som Weserdomen. Domen handlar om hur "försämring av vattenkvalitet" ska tolkas i ramdirektivet för vatten. Det domen innebär är att en verksamhet eller en åtgärd inte får tillåtas om det finns risk för att orsaka en försämring av en ytvattenförekomst status. När det talas om en "försämring av status" har man i tidigare fall kunnat tolka det som en försämring av en statusklass (exempelvis från god till måttlig). Det innebar att om den biologiska statusen för en vattenförekomst klassades som måttlig så fanns det möjlighet att öka utsläppen av en parameter (så att klassningen för enbart denna sänktes från god till måttlig) så länge som den sammanvägda biologiska statusen inte förändrades. Efter Weserdomen är denna typ av ökning inte längre tillåtna.

Det här betyder i praktiken att det inte längre är tillåtet att godkänna projekt som kan äventyra att en enskild parameter sänks en statusklass, oberoende om den sammanvägda statusen förändras eller inte.

HUVUDMANNASKAP FÖR VA - NULÄGE

Området är i nuläget utanför kommunalt verksamhetsområde för dagvatten.

Verksamhetsområdet för spillvatten och dricksvatten föreslås utökas så att planområdet ska införlivas i det kommunala verksamhetsområdet. VA-huvudman i området är Västvatten. Denna utredning ska undersöka om planområdet bör ha kommunalt eller enskilt huvudmannaskap för dagvatten.

OMRÅDESBESKRIVNING

NULÄGE

Området består i nuläget dels av skog i bergig terräng samt en del i en dal med ung växtlighet. Höjden inom området varierar mellan +45 till 76 m.ö.h. Det planerade området är beläget invid ett redan bebyggt område med en blandning av fritidsboende och permanentboende. Västvatten, VA-huvudmannen för området, planerar att anlägga spill- och dricksvattensystem för den befintliga bebyggelsen och det aktuella planområdet planeras även det att erhålla kommunalt vatten och spillvatten. Dagvattenhanteringen för omkringliggande bebyggelse utreds.

EFTER EXPLOATERINGEN

Inom detaljplanen planeras för 24 villafastigheter i två delområden. Det östra området slingrar sig upp längs en höjdrygg. Den västra delen är belägen i ett lägre område. Exploateringsgraden av planområdet är relativt låg. Illustrationsskiss är inlagd på ortofoto i Figur 2.



Figur 2 Ortofoto med planskiss. Källa: Planbeskrivningen

METOD

BERÄKNING DAGVATTENFLÖDEN

Genom att följa Svenskt Vattens riktlinjer enligt P110 efterföljs branschens praxis vid utformning av dagvattensystem.

Beräkningar av dimensionerande dagvattenflöde har gjorts med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110 (2016). Utredningsområdet bedöms motsvara glest bostadsområde och ska således kunna avleda regn med 10 års återkomsttid för att motsvara branschpraxis.

Enligt P110 bör en klimatfaktor användas vid beräkning av framtida flöden. Då området i framtiden kommer att påverkas av ett förändrat klimat används en klimatfaktor (1,25) vid beräkning av flöden i modellen.

BERÄKNING AV ERFORDERLIG FÖRDRÖJNINGSVOLYM

Hur dagvatten i omkringliggande bebyggelse avleds är inte helt utrett, men troligen via vägdiken. Kapaciteten på dessa är inte beräknad. För att inte påverka omkringliggande området på ett negativt sätt är det mest lämpligt att fördröja ned till nuvarande situation in området.

Fördröjningsförutsättningarna för dagvatten sätts därmed till att 10-årsregn fördröjas till befintligt dimensionerande flöde (dvs till flödet i dagsläget).

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats med hjälp av StormTac Web (v.20.2.1) som bygger på Svenskt Vattens publikation P110.

Erforderlig fördröjningsvolym har beräknats med hjälp av rationella metoden och en faktor på 2/3 för ett naturligt utflöde.

BERÄKNING AV FÖRORENING

Munkedal kommun har inte satt upp reningskrav utan kraven på fördröjning sätts istället med aspekten att exploateringen inte medför en försämrad möjlighet för recipienten att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer.

Beräkning av föroreningsbelastning före och efter byggnation har utförts med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v.20.2.1). Modellen baseras på schablonvärden för olika markanvändningstyper och bygger på resultat från ett stort antal studier med flödesproportionella provtagningar. Föroreningsberäkningarna baseras bl.a. på typ av markanvändning samt årsnederbörd.

Data för årsmedelnederbörden för området hämtas från SMHI, vars närmsta mätstation är Lysekil D (klimatnummer 81170). Uppmätt värden är 759 mm/år och korrigerat värde 835 mm/år.

FÖRUTSÄTTNINGAR

UTFÖRDA UTREDNINGAR

Detaljplanens planprogram har ställts ut 2015-09-16 och reviderats 2018-02-27. Inga utredningar är utförda. Länsstyrelsen har i sina yttrande påpekat vikten av dagvattenhantering för området, främst med tanke på den känsliga recipienten Gullmarsfjorden.

AVRINNINGSOMRÅDE

Planområdet har en vattendelare genom området i nord-sydlig riktning. Den västra delen av planområdet, markerat med gult i Figur 3, avleds väster ut till recipienten Gullmarsfjorden. I nuläget sker nästintill all avledning ytligt i mindre diken och bäckar.

Den östra delen av planområdet avleds ytligt åt öster i naturmarken samt via vägdikey mot Gårviksbäcken, vilken mynnar ut i Gullmarsfjorden vid Stora Gårvik, Figur 2 och Figur 4. Området ingår i ett stort avrinningsområde som är markerat med rosa i Figur 3.

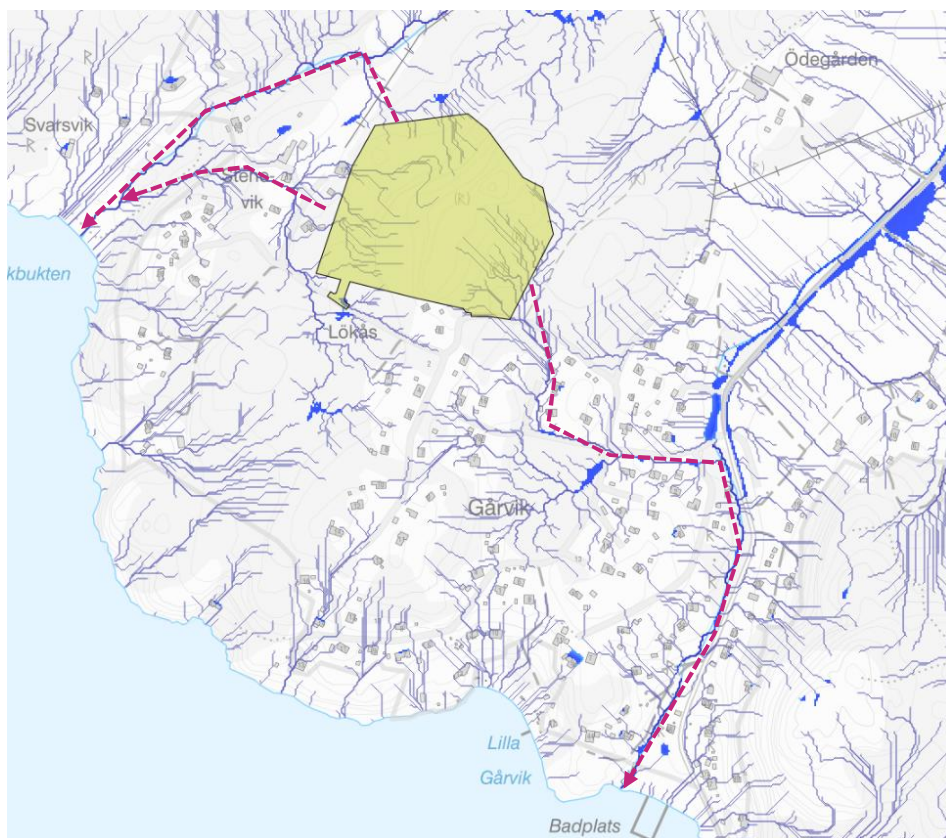


Figur 3 Avrinningsområden identifierande med ScalgoLive. Planområdet skisserad med vitt.

SKYFALLSANALYS

En översiktligt skyfallsanalys har gjorts för att identifiera potentiella risker för översvämning inom planområdet. I Figur 4 visas var vatten riskerar att bli stående vid skyfallshändelse samt de större rinnvägarna inom och i närområdet runt planområdet. Före exploatering ses att området har god avledningsförmåga. Planområdet påverkas inte av omkringliggande områden vid skyfall då området ligger högt jämfört med omgivande terräng, därmed bör översvämningensrisken vara låg. Det är dock viktigt att tillse att inga instängda områden skapas vid höjdsättning inom planområdet.

Den östra delen av planområdet avleds genom redan befintlig bebyggelse ner mot Gårviksbäcken. Det är viktigt att tillse att sekundära rinnvägar finns nedströms planområdet så att exploateringen inte riskerar att skada befintlig bebyggelse. I Figur 4 ses att vatten avleds längs Gårviksbäcken. Den västra delen av planområdet avleds mot Svarviksbukten i ett diffust flöde över skogsmark och fastigheter.



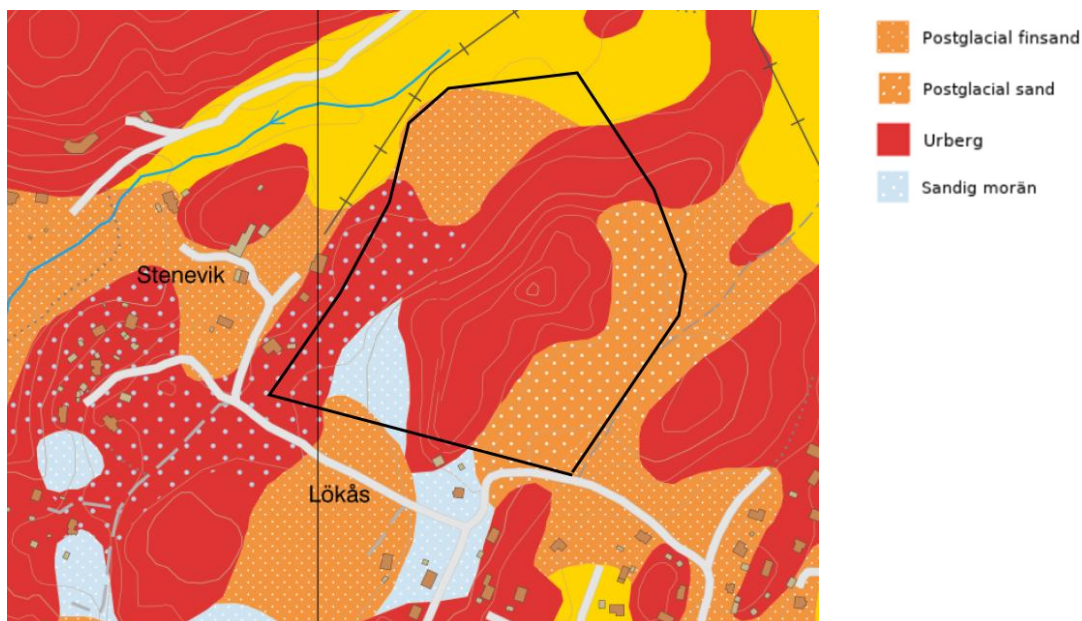
Figur 4. Planområdet markerat i gult. Planområdet avrinner åt öster och väster. Lila linjer visar befintliga avrinningsvägar från planområdet (ScalcoLive 200421)

GEOTEKNISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

Marken inom planområdet består av berg, sand och morän vilket ses i Figur 5.

Infiltrationsförmågan kan förväntas vara relativt god i delarna med sand och morän men låg i delarna med berg. En geoteknisk undersökning och utredning¹ är genomförd för planområdet främst för att redovisa släntstabilitet och grundläggningsförutsättningar. Utredningen bekräftar att markförhållanden stämmer i stora drag så som visas i jordartskartan, Figur 5. Enligt den geotekniska utredningen kan infiltration av dagvatten ske i planområdets sydöstra del, där större andelen sandigt material återfinns. Infiltration av dagvatten skulle ge positiv effekt för grundvattenbildning.

¹ Projekterings-PM/Geoteknik, Bohusgeo, 2020-04-17



Figur 5 Jordartskartan. Planområdets ungefärliga utbredning markerat med svart linje. Källa: SGU 191220.

RECIPIENTEN

Det västra delen av området avleds via naturliga mindre flöden till Gullmarsfjorden. Den östra delen av planområdet avleds till Gårviksbäcken som mynnar ut i Gullmarsfjorden.

Gullmars centralbassäng (WA46670058) är klassad som en vattenförekomst. Gullmars är påverkad av näringsämnena fosfor och kväve. Näringsämnena ger upphov till övergödning och påverkar syrehalten i vattnet. Påverkanskällor för näringsämnena är reningsverk, enskilda avloppsanläggningar, jordbruk och skogsbruk. Gullmars har på grund av övergödning bedömts till måttlig ekologisk status baserat på syrehalten.

Gullmars kemiska status uppnår ej god status. Förutom undantagna kvicksilver, kvicksilverföreningar och bromerad difinyleter återfinns även bland annat tribetyltennföreningar. För ett antal kemiska ämnen och föreningar är Gullmars inte klassad. Påverkans källor är exempelvis båtfärger, industrier, infrastruktur och reningsverk.

Gullmars är utpekad Natura 2000 område samt Musselvatten. Kraven som ställs för Gullmars i och med att den är klassad som Natura2000 område är att bevara den unika marina miljön som fjorden innehar. Fjorden ger livsmiljöer för flertalet växt- och djurarter som är klassade som hotade enligt den nationella rödlistan.

Ett utpekad musselvatten ska följa förordningen SFS 2001:554 om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten.

Kraven som ställs i förordningen om MKN för musselvatten anger inte specifika halter eller mängder. Däremot skall koncentrationen av exempelvis metaller vara så låg att den bidrar till en hög kvalitet hos musselprodukter. Nivåerna för varje ämne i musselvatten eller i musselkött får inte heller överstiga en nivå som har skadliga följder för musslor eller deras larver.

Munkedal kommuns VA-strategi förespråkar att dagvatten ska tas omhand lokalt där så är lämpligt. Kommunen har inte några riktvärden för föroreningar att förhålla sig till.

Länsstyrelsen har i yttrande meddelat att i en vattenförekomst med sämre status/potential än god måste den planerade dagvattenhanteringen medföra en förbättring jämfört med nuläget. Därmed behöver utgående halter och mängder från planområdet vara lägre än de befintliga föroreningshalterna och -mängderna.

PLANERAD BEBYGGELSE

FRAMTIDA DIMENSIONERANDE FLÖDE

Efter exploatering ökar hårdgörningsgraden och avrinningskoefficienten. Före exploateringen består området av kuperad skogsmark. Efter exploatering planeras planområdet bestå av villaområde samt kuperad skogsmark. Uppskattade areor ses i Tabell 1.

Hårdgörningsgraden, avrinningskoefficienten, ändras från 0,1 före exploatering till 0,4 respektive 0,3 efter exploatering. Att det västra och östra området bedöms ha olika avrinningskoefficienter grundas i att det är relativt stor skillnad hur kuperade dessa två områden är för delarna som blir ska bli villatomter.

Tabell 1 Markanvändning före och efter exploatering (i hektar) samt avrinningskoefficienter.

Delområdet	Markanvändning	Avrinningskoefficient	Före exploatering [ha]	Efter exploatering [ha]
Östra området	Kuperad bergig skogsmark	0,1	1,94	0,72
	Villaområde	0,4		1,22
Västra området	Skogsmark, delvis bergigt	0,1	2,39	0,98
	Villaområde	0,3		1,41

Flödesberäkningar för dimensionerande flöde för ovan presenterade markanvändningar, före och efter exploatering, med olika återkomsttider presenteras i Tabell 2. Klimatfaktor 1,25 har använts för att beräkna flöden efter exploatering. Då mängden hårdgjord yta ökar efter exploatering kommer dagvattenavrinningen från området att öka.

Längsta rinntid har beräknats uppgå till ca 11 minuter för vardera delområde baserat på längsta rinnsträcka på ca 200 meter och rindhastighet på kuperad bergig mark 0,3 m/s.

Tabell 2 Återkomsttid för regn och till det kopplade flöden från området efter exploatering.

Återkomsttid	Östra området		Västra området	
	Före exploatering [l/s]	Efter exploatering [l/s]	Före exploatering [l/s]	Efter exploatering [l/s]
2 år	25	89	30	100
10 år	42	150	51	180
100 år	89	320	110	380

FÖRDRÖJNINGSBEHOV DAGVATTEN

För att inte öka dagvattenflödena i nedströms liggande områden har ett fördröjningsbehov beräknats för detaljplaneområdet. Framtida dimensionerande flöde skall begränsas till ett utflöde på 42 respektive 51 l/s för östra och västra delområdet. Flödena motsvarar befintligt dimensionerande flöde för ett 10-årsregn. Den maximala skillnaden mellan tillrinning och avtappning motsvarar fördröjningsbehovet.

För planområdets östra del innebär det en erforderlig fördröjningsvolym på 83 m³ och
För planområdets västra del 97 m³ (beräknat med hjälp av Stormtac).

FÖRORENINGAR DAGVATTEN

Föroreningar före exploatering samt efter exploatering redovisas i Tabell 3.

Beräkningar har gjorts som visar hur den planerade bebyggelsen medför ökning av föroreningsmängder från utredningsområdet. Sedan har beräkningar gjorts där hänsyn tas till den reningseffekt som uppnås genom att rena dagvattnet i en damm.

I Tabell 3 redovisas föroreningsmängder för nuläge och enligt planförslag. De årliga föroreningsmängderna ökar efter exploatering för samtliga ämnen. Procentuell reningseffekt som krävs för att uppnå de befintliga föroreningsmängderna redovisas i Tabell 3. Genom att inte överskrida befintliga föroreningsmängder säkerställs att den ekologiska och kemiska statusen inte försämras.

Tabell 3. Föroreningsmängder (kg/år) före och efter exploatering. Erforderlig rening avser den procentuella reduktion som krävs för att uppnå befintliga årliga utsläppsmängder.

Ämne	Östra området			Västra området		
	Före expl.	Efter expl.	Erforderlig rening (%)	Före expl.	Efter expl.	Erforderlig rening (%)
Kväve	0,079	0,4	80	0,098	0,67	85
Fosfor	1,3	3,9	67	1,6	6,7	76
Bly	0,0083	0,012	31	0,01	0,02	58
Koppar	0,023	0,036	36	0,028	0,069	59
Zink	0,056	0,084	33	0,069	0,22	69
Kadmium	0,00029	0,00048	40	0,00036	0,0016	78
Krom	0,0049	0,0096	49	0,006	0,016	63
Nickel	0,0073	0,012	39	0,009	0,02	55
Kvicksilver	0,000026	0,000039	33	0,00003	0,00007	52
Suspenderat material	34	77	56	42	110	62
Olja	0,43	0,28	0	0,53	0,38	0
PAH16	0,00012	0,00083	86	0,00015	0,0017	91
BaP	0,000012	0,000074	84	0,000015	0,00015	90

Vid exploatering ökar föroreningarna. Då planområdet utgör en liten del av det totala avrinningsområdet till recipienten kan sannolikt en något ökad föroreningsbelastning från området tillåtas utan att försämra den ekologiska och kemiska statusen i recipienten.

Gullmarn är påverkad av näringsämnena kväve och fosfor med påverkanskällor reningsverk, enskilda avloppsanläggningar, jordbruk och skogsbruk. Då exploateringen planeras försörjas med kommunalt vatten och avlopp förväntas inga enskilda avloppsanläggningar tillkomma, snarare minskas påverkanskällan skogsbruk. Genom att genomföra en bedömning av exploateringens påverkan på miljö kvalitetsnormer kan ett reningskrav specifikt för Gullmarn ställas.

PRINCIPIELLT SYSTEM

FÖRSLAG PÅ SYSTEMLÖSNING

Dagvatten föreslås ledas till gatustråken där vatten kan fördröjas och renas i svackdiken eller permeabel beläggning. Genom att anlägga makadammagasin under den genomsläppliga beläggningen kan fördröjningsvolym skapas. För att uppnå beräknade fördröjningsvolymerna har ett ungefärligt djup på makadamlagret ansatts till 0,5 meter.

För att få plats med en fördröjningsvolym på 83 m³ i det östra delområdet behövs en flack yta på ca 670 m² med ovanliggande permeabel beläggning. Alternativt föreslås ett svackdike med en bredd på 3 meter, ett medeldjup på 0,2 meter och en längd på ca 140 meter.

I det västra delområdet behövs ett makadammagasin med area på ca 810 m² för att uppnå en fördröjningsvolym på 97 m³ med ovanliggande permeabel beläggning. Alternativt föreslås ett svackdike med en bredd på 3 meter, ett medeldjup på 0,2 meter och en längd på ca 160 meter.

Det ungefärliga ytbehovet för permeabel beläggning och svackdiken visas i Figur 6 och Figur 7. Schablonmässig reningseffekt för föreslagna anläggningar ses i Tabell 4. Höjdsättning behöver ske så att dagvatten kan ta sig till anläggningarna med självfall.

Det är viktigt att anslutningspunkt eller utsläppspunkt fastställs och att mottagande avledningssystem har kapacitet för flödet efter föreslagen exploatering och systemlösning. Fördröjningsvolymerna som uppnås i föreslagna dagvattenanläggningar baseras på att flödet ut från området inte skall öka efter exploatering vid ett 10-årsregn.

Efter exploatering blir samlas avrinningen från varje delområde leds ut från området i en punkt (jämfört med diffust utflöde i befintlig situation), varför det är viktigt att mottagande system har kapacitet för det samlade flödet.



Figur 6. Principiell skiss av ytbehov för föreslagna svackdiken.



Figur 7. Principiell skiss av ytbehov för permeabel/ genomsläpplig beläggning med underliggande makadammagasin.

Permeabel beläggning

Permeabel beläggning eller genomsläpplig beläggning kan användas istället för asfalt på vägar eller parkeringsplatser, se Figur 8 och Figur 9. I genomsläppliga fogar renas vattnet genom sedimentation, filtrering och fastläggning.

För att bibehålla reningsförmågan i permeabelbeläggning är det viktigt med regelbundet underhåll så som gräsklippning och ogrärensning samt vakuumsugning och byte av fogmaterial som satt igen.



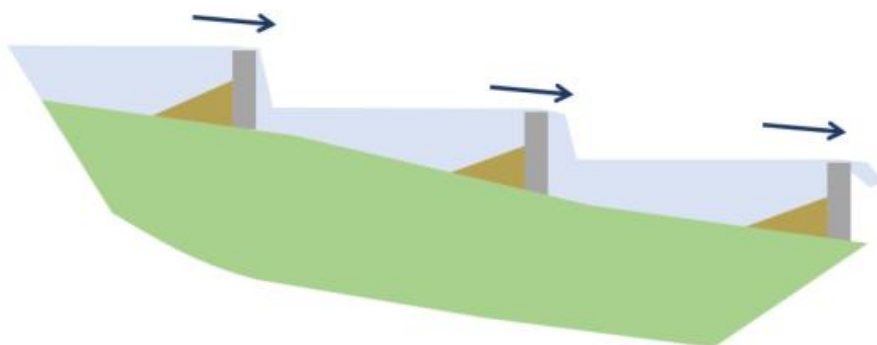
Figur 8. Principiell skiss av permeabelbeläggning och underliggande bärlager.



Figur 9. Exempel på armerat gräs med underliggande makadam.

Svackdike

I svackdiken kan dagvatten fördröjas och växtligheten i diken kan bidra till rening av dagvattnet. Dikena behöver utformas så att ursköljning av fastlagda partikelbundna föroreningar inte sker vid höga flöden. Detta kan tex göras genom att anlägga dämmen i diket där magasinering av dagvatten kan ske samt sediment kan ackumuleras, se Figur 10.



Figur 10. Principiell skiss av ett svackdike med dämmen.

RENINGSEFFEKTER AV FÖRESLAGNA LÖSNINGAR

Schablonmässiga reningseffekter för permeabel beläggning och svackdike presenteras i Tabell 4.

Tabell 4. Schablonmässig reningseffekt (%) för svackdike och permeabel beläggning (Stormtac v.20.2.1).

Ämne	Svackdike	Permeabel beläggning
Kväve	35	65
Fosfor	35	75
Bly	65	70
Koppar	50	75
Zink	65	95
Kadmium	65	70
Krom	50	70
Nickel	50	65
Kvicksilver	15	45
Suspenderat material	70	90
Olja	85	85
PAH16	60	75
BaP	60	75

Föroreningsmängder före och efter exploatering med och utan rening visas för östra och västra delområdena i Tabell 5 och Tabell 6. Med svackdiken uppnås inte rening motsvarande de befintliga utsläppsmängderna för kväve, fosfor, kvicksilver, PAH16 och BaP. Med permeabel beläggning överskrider de årliga utsläppsmängderna efter exploatering de befintliga utsläppsmängderna för kväve, PAH1 och BaP. Ytterligare

rening kan även förväntas ske i makadammagasinen under den permeabla beläggningen men har utslutits i denna beräkning.

Tabell 5. Föroreningsmängder (kg/år) före och efter exploatering med och utan rening i det östra delområdet. Grå rutor markerar de föroreningsmängder som överstiger utgående mängder före exploatering.

Östra området				
Ämne	Före exploatering	Efter exploatering	Efter exploatering med rening i svackdike	Efter exploatering med rening i permeabel beläggning
Kväve	0,079	0,4	0,26	0,14
Fosfor	1,3	3,9	2,535	0,975
Bly	0,0083	0,012	0,0042	0,0036
Koppar	0,023	0,036	0,018	0,009
Zink	0,056	0,084	0,0294	0,0042
Kadmium	0,00029	0,00048	0,00017	0,00014
Krom	0,0049	0,0096	0,0048	0,0029
Nickel	0,0073	0,012	0,006	0,0042
Kvicksilver	0,000026	0,000039	0,000033	0,000021
Suspenderat material	34	77	23,1	7,7
Olja	0,43	0,28	0,042	0,042
PAH16	0,00012	0,00083	0,000332	0,00020
BaP	0,000012	0,000074	0,0000296	0,000019

Tabell 6. Föroreningsmängder (kg/år) före och efter exploatering med och utan rening i det västra delområdet. Grå rutor markerar de föroreningsmängder som överstiger utgående mängder före exploatering.

Västra området				
Ämne	Före exploatering	Efter exploatering	Efter exploatering med rening i svackdike	Efter exploatering med rening i permeabel beläggning
Kväve	0,098	0,67	0,43	0,23
Fosfor	1,6	6,7	4,4	1,7
Bly	0,01	0,02	0,008	0,007
Koppar	0,028	0,069	0,0345	0,01725
Zink	0,069	0,22	0,077	0,011
Kadmium	0,00036	0,0016	0,00056	0,00048
Krom	0,006	0,016	0,008	0,0048
Nickel	0,009	0,02	0,01	0,007
Kvicksilver	0,00003	0,00007	0,00006	0,00004
Suspenderat material	42	110	33	11
Olja	0,53	0,38	0,057	0,057
PAH16	0,00015	0,0017	0,00068	0,000425
BaP	0,000015	0,00015	0,00006	0,000037

Resonemang kring reningseffekter och andra lösningar

Den beräknade erforderliga reduktionen av föroreningar (se Tabell 3) går inte att uppnå i någon utav de dagvattenanläggningar som finns i beräkningsmodellen StormTac. Före exploateringen består planområdet av skogsmark vilket genererar låga halter av nästintill alla föroreningar. Det är därför väldigt svårt att skapa dagvattenhantering som renar till samma låga nivåer.

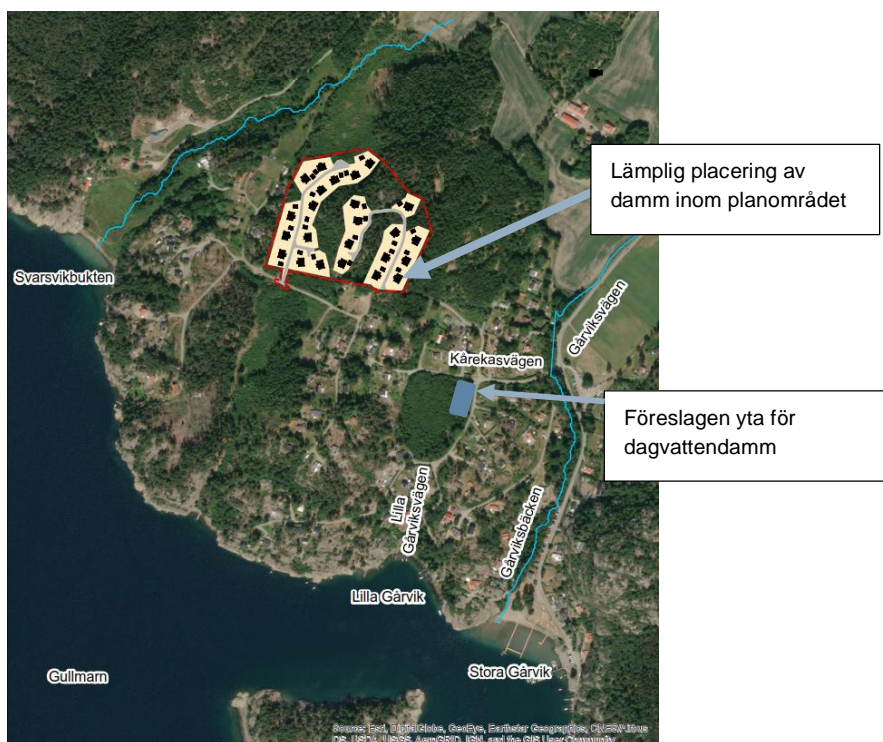
Genom att göra en fördjupad beräkning av föroreningspåverkan från planerade exploateringar inom Tungenäset där Gullmarsfjorden är recipient skulle en gemensam dagvattenhantering kunna utvärderas för att hitta en helhetslösning för Tungenäset.

Föreslagna åtgärder ger god rening och kan anses passa in i området samt inte ta allt för stor yta i anspråk av planen. Alternativ lösning som har god reduktion av föroreningar skulle vara anlägga en damm. I det sydöstra hörnet av området vore en lämplig placering av damm. Här återfinns lägsta delen för det östra delen av planområdet och infiltrationsmöjligheten är relativt god i detta område. Detta skulle dock innebära att föreslagen fastighetsindelning skulle behöva justeras.

I ett större perspektiv är en damm förslagen i befintligt grönområdet, se Figur 11. Östra delen av planområdet kan troligen avledas till detta område med självfall medan västra delen skulle behöva pumpas.

Dagvattnet från hela planområdet avleds via öppna system till recipienten. Det ger en viss rening, vilket inte är medräknat i något av alternativen.

Sweco förespråkar att vid bedömningen av exploateringen påverkan på omkringliggande områden, vattendrag och recipienter bör hela avledningen av dagvatten beaktas. Ett helhetsgrepp för dagvattenhanteringen inom tätbebyggda delar inom Tungenäset förordas för att se påverkan på recipienten.



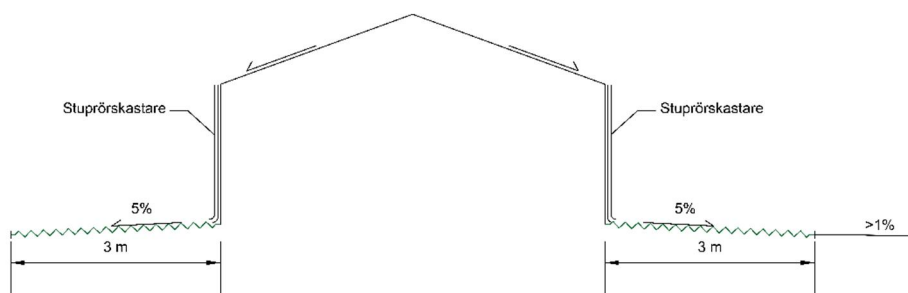
Figur 11 Alternativa dagvattenlösningar och lämplig placering av dessa.

PRINCIPIELL HÖJDSÄTTNING OCH SEKUNDÄRA RINNVÄGAR

En genomtänkt höjdsättning är viktigt för att undvika skador på bebyggelse till följd av översvämningar. För att uppnå detta bör byggnader alltid placeras högre än angränsande områden (vägar, stigar, grönytor, m fl.) vilket medför att dagvatten vid extrem nederbörd kan avledas ytligt i händelse av att dagvattensystemets maxkapacitet överskrids. Dessa ytliga vägar för vatten är det som benämns sekundära avrinningsvägar och kan med fördel placeras i lågstråk i befintlig terräng.

Lågstråk rekommenderas så att vattnet säkert kan avrinna vid stora nederbördstillfällen. Ingångar till byggnader bör höjdsättas så att vatten inte rinner in i dessa innan det rinner över de tröskelnivåer som finns på vattnets väg ut ur utredningsområdet. Hänsyn till dessa aspekter måste tas i den kommande projekteringen.

Höjdsättning i anslutning till husfasader bör utformas enligt Figur 12. Förslaget innebär en utkastare på cirka 20 centimeter i kombination med att marken närmast fasaden hårdgörs för att undvika belastning på byggnadens dräneringssystem. Marklutningen rekommenderas till cirka 5 % de första tre metrarna från utkastaren och därefter cirka 1 – 2 % för att inte riskera att dagvatten rinner in mot byggnaden.



Figur 12. Rekommenderad höjdsättning av mark närmast fasad.

Enligt Plan- och bygglagen (2010:900) 4 kap 36 § har en fastighetsägare ett generellt ansvar att se till att avvattningen av den egna tomten inte medför betydande olägenhet för omgivningen. Detta kan tolkas som att en avledning av dagvatten från fastighet inte är tillåtet om inte en särskild överenskommelse skett mellan markägare, samt att ingen olägenhet skapas. I ett område som redan delvis är bebyggt är det viktigt att tillkommande bebyggelsen och vägar samt förändringar av befintliga vägar inte påverkar befintlig bebyggelse, vägar etc.

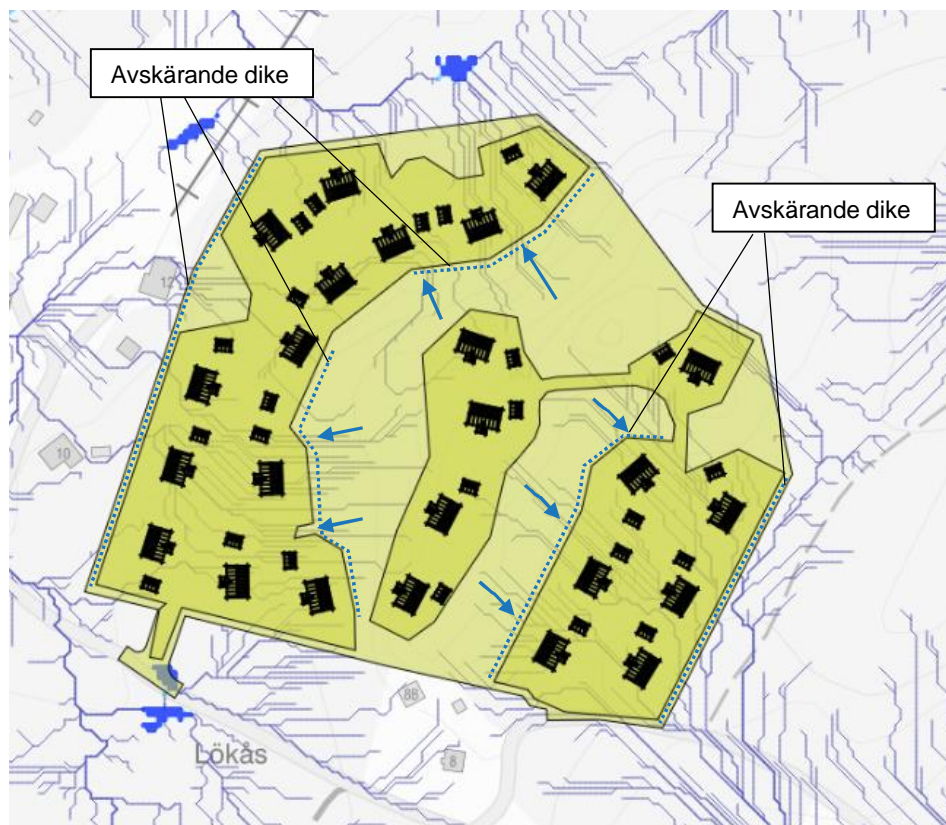
FÖRSLAG PÅ SKYFALLSHANTERING

Då planområdet ligger högre än omkringliggande områden finns ingen risk för att skyfallsflöden från omgivande mark kommer rinna in och påverka planområdet.

Planförslaget kommer öka mängden hårdgjorda ytor, vilket leder till både större flöden och snabbare avrinning av flöden.

Inom planområdet finns risk att gatorna bildar skyfallsleder. För att säkerställa framkomlighet med räddningsfordon bör vattendjup vid skyfall vara maximalt 0,2 meter. För att skydda omgivande bebyggelse i väst föreslås ett avskärande dike inom planområdet, längs med plangränsen. Längs med planområdets östra sida finns ingen

befintlig bebyggelse men för att ta höjd för detta föreslås ett avskärande dike också längs med planområdets östra gräns. Inom planområdet behöver avskärande stråk anläggas för att skydda bebyggelse från tillrinnande ytvatten från bergsslutningarna inom området, se Figur 13.



Figur 13. Avskärande diken för att skydda omgivande mark från skyfallsavledning samt för att skydda bebyggelse inom planområdet.

Det är viktigt att skyfallsleder för säker avledning från planområdet till recipienten finns. Befintliga vägar och dess vägdiken kommer utgöra skyfallsleder från planområdet till recipienten. Från planområdet mot Gårviksbäcken är det viktigt att avledning fortsatt sker i öppna system för att bromsa hastigheten på vattnet till bäcken. Det minskar risken för erosion i Gårviksbäcken. Öppna lösningar för detta område föreslås i dagvattenutredningen som Markera² har tagit fram. Avledningen av skyfallsvatten väster ut till recipienten behöver säkerställas, även här är öppna lösningar fördelaktiga. Nedströms planområdet återfinns nästintill inga lågpunkter eller instängda områden där vatten vid skyfall riskerar att bli stående, se Figur 4.

² Gårvik Västra och Östra Dagvattenutredning, Markera Mark Göteborg AB, 2019-11-14

HUVUDMANNASKAP FÖR DAGVATTEN

Enligt tidigare utredningar ska området införlivas i det kommunala verksamhetsområdet för spill- och dricksvatten då utbyggnation av VS-system för hela Gårviksområdet sker. Västvatten har i sitt yttrande kring detaljplanen för Lökeberg (2018) angett att dagvatten ska tas omhand lokalt. Sweco har blivit ombudda att undersöka om enskilt eller kommunalt huvudmannaskap för dagvatten är mest lämpligt för området.

En vattendelare avdelar planområdet i nord-sydlig riktning. Det gör att två separata dagvattensystem behöver anläggas för området. Vattnet avleds i nuläget diffust, huvudsakligen åt öster respektive väster för de två separata delområdena inom detaljplanen.

Det pågår ett detaljplanearbete för stor del av den omkringliggande bebyggelsen, för vilken även dagvattenhanteringen utreds. Utredningen som Markera³ har tagit fram konstaterar att dagvatten som avleds till Gårviksbäcken bör fördröjas så att de förändringar som detaljplanen för Gårvik Västra och Östra medger inte försämrar för bäcken framförallt i avseende på bäckens erosionsproblematik. Utredningen för Gårvik Västra och Östra föreslår bland annat en damm.

Hur dagvatten hanteras för befintlig bebyggelse väster om planområdet (Stenevik) är inte känt. Det är därför av stor vikt att dagvatten från planområdet inte påverkar området på ett negativt sätt.

Planområdets dagvatten föreslås avledas mot Kårekasevägen för utsläpp i troligen två punkter. Det är oklart om avvattningen för vägarna klarar av att ta emot de samlade flödena även om de inte är större än före exploateringen.

Att inom planområdet skapa ytor och volymer som ger tillräcklig fördröjning och rening så att omkringliggande områden säkert inte påverkas på ett negativt sätt är svårt. Det går att skapa viss fördröjning och viss rening inom planområdet. Lokalt omhändertagande är inte möjligt fullt ut på bland annat på grund av markens egenskaper, topografi och omkringliggande bebyggelse. Planområdet är så stort att det kan anses som ett större sammanhang och kan inte fullt ut lösa sin dagvattenhantering utan risk för påverkan på människors hälsa eller miljö. Sweco förespråkar därför att planområdet införlivas i kommunalt verksamhetsområde för dagvatten.

Den östra halvan av Lökebergs planområdet skulle kunna avledas till den planerade dammen vid Kårekasevägen-Lilla Gårviksvägen. För den västra delen av Lökeberg kan en gemensam lösning skapas tillsammans med området Stenevik.

Varje enskild detaljplan genererar en förändring av föroreningsbelastningen på recipienten Gullmarn. Den diffusa belastningen är svår att bedöma varför det är viktigt att säkerställa att exploateringen inte medför en försämrad möjlighet för recipienten att uppnå uppsatta miljö kvalitetsnormer. Lämpligen utförs beräkning för påverkan på Gullmarsfjorden när förslag på hantering för alla delar är framtagna.

I samband med att kommunalt system för vatten och spillvatten byggs ut i området finns det vinning i att även ett kommunalt dagvattensystem anläggs för planområdet. Det skulle innebära att en stor del av de områdena inom södra Tungenäset med samlad bebyggelse har en långsiktig lösning för dagvattenhantering.

³ Gårvik Västra och Östra Dagvattenutredning, Markera Mark Göteborg AB, 2019-11-14

FORTSATT ARBETE

För att säkerställa god dagvatten- och skyfallshantering inom planområdet rekommenderas att följande punkter utreds vidare:

- Hur avledning av dagvatten och skyfall från planområdet till recipient ska ske framför allt hur dagvattenhanteringen planeras ske väster om planområdet bör utredas. Utredning sker lämpligen när dagvattenhanteringen för detaljplanen beslutats. Om allt dagvatten från det aktuella detaljplanområdet istället ska avledas öster ut, är denna punkt inaktuell.
- Undersöka kapacitet i anslutningspunkt eller utsläppspunkt för att säkerställa att mottagande avledningssystem har kapacitet för utgående flöden. Grov uppskattning av kapacitet bör ske inför granskning av detaljplanen för att säkerställa att detaljplanens dagvatten kan avledas till recipienten på ett säkert sätt.
- Noggrann höjdsättning av planområdet vid detaljprojektering som säkerställer en god dagvatten- och skyfallshantering,
- Detaljprojektering av dagvattenhanteringen när huvudman för dagvatten har utsetts och detaljplanen vunnit laga kraft.

Om en gemensam dagvattenhantering skapas för hela Gårviksområdet bör:

- dimensioneringen av dagvattenanläggningar ses över av utsedd huvudman för dagvatten.
- en fördjupad beräkning av föroreningspåverkan från planerade exploateringar inom Tungenäset där Gullmarsfjorden är recipient bör initieras av Munkedals kommun. Beräkningarna ska säkerställa att den totala påverkan på recipienten inte äventyrar dess förutsättningar att uppnå uppsatta miljökvalitetsmål.

Beställare Tungenäset Byggnads AB
Uppdrag 13010229 Lökeberg Dagvattenutredning
Konsult Sweco Environment AB
Upprättad av Elisabet Norén, Elisabeth Nejdmo
Granskad av Pia Sjöholm