



Paradiset, Älvängen

Väg-, VA- och bullerutredning

Granskningshandling 2015-04-21

Paradiset

Väg-, VA- och bullerutredning

Granskningshandling 2015-04-21

Beställare: ALE KOMMUN
Ledetvägen 6
449 80 ALAFORS

Beställarens representant: Charlotte Lundberg

Konsult: Norconsult AB
Box 8774
402 76 Göteborg

Uppdragsledare: Maria Rimstedt
VA: Emily Daubney
Gata: Anneli Strand
Buller: Anders Axenborg

Uppdragsnr: 103 34 31

Filnamn och sökväg: n:\103\34\1033431\0-mapp\09 beskr-utredn-pm-kalkyl\pm
teknisk utredning - väg va och buller.doc

Kvalitetsgranskad av: Herman Andersson, Helene Löwendahl

Tryck: Norconsult AB

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	3
1 Orientering	5
2 Geotekniska förutsättningar	7
3 Gata	8
3.1 Befintliga förhållanden.....	8
3.1.1 Plan.....	8
3.1.2 Profil.....	9
3.1.3 Kollektivtrafik.....	9
3.2 Trafikförslag.....	9
3.2.1 Plan.....	9
3.2.2 Profil.....	11
3.2.3 Sektioner.....	12
3.3 Gång- och cykeltrafik.....	12
3.4 Tillgänglighet för sopbil och servicefordon.....	13
3.5 Trafiksäkerhet och trygghet.....	13
4 VA och dagvatten	14
4.1 Befintliga VA-förhållanden.....	14
4.1.1 Befintlig vattenförsörjning.....	14
4.1.2 Befintlig spillvattenavledning.....	14
4.1.3 Befintlig dagvattensituation.....	14
4.2 Föreslagen VA-hantering.....	16
4.2.1 Föreslagen vattenförsörjning.....	16
4.2.2 Föreslagen spillvattenavledning.....	19
4.2.3 Föreslagen dagvattenhantering.....	19
4.2.4 Höjdsättning.....	23
4.2.5 Förslag till planbestämmelser för dagvattenhanteringen.....	24
5 Trafikbullerutredning	25
5.1 Förutsättningar.....	25
5.1.1 Trafikförutsättningar.....	25
5.2 Riktvärden.....	26
5.2.1 Riksdagsbeslutet.....	26
5.2.2 Riktvärdenas formella status.....	26
5.3 Resultat.....	27
5.3.1 Nya planerade hus inom Paradisområdet.....	27
5.3.2 Befintliga bostäder inom planområdet.....	27
5.3.3 Befintliga bostäder utanför planområdet.....	28
5.4 Slutsatser trafikbuller.....	28
6 Buller från Motocrossbanan	30
6.1 Förutsättningar.....	30
6.2 Riktvärden.....	30

6.3	Resultat.....	31
6.4	Slutsatser och förslag på möjliga åtgärder (buller från motorbanan)	32
7	Belysningsystem	33
7.1	Allmänt.....	33
7.2	Befintlig belysning	33
7.3	Belysningcentral	33
7.4	Belysningsarmatur	33
7.5	Belysningsstolpe.....	34
7.6	Kabel	34
	Referenser.....	35

Bilagor

Bilaga 1. Plan Gata

Bilaga 2. Typsektion Gata

Bilaga 3. Kostnadsbedömning

Bilaga 4. Massbalansering

Bilaga 5. Befintligt VA

Bilaga 6. Plan VA

Bilaga 7. Typskiss - Förslag på utformning av avvattning på tomtmark

Bilaga 8. Bullerberäkning - Ekvivalenta ljudnivåerna i nuläget år 2015

Bilaga 9. Bullerberäkning - Maximala ljudnivåerna i nuläget år 2015

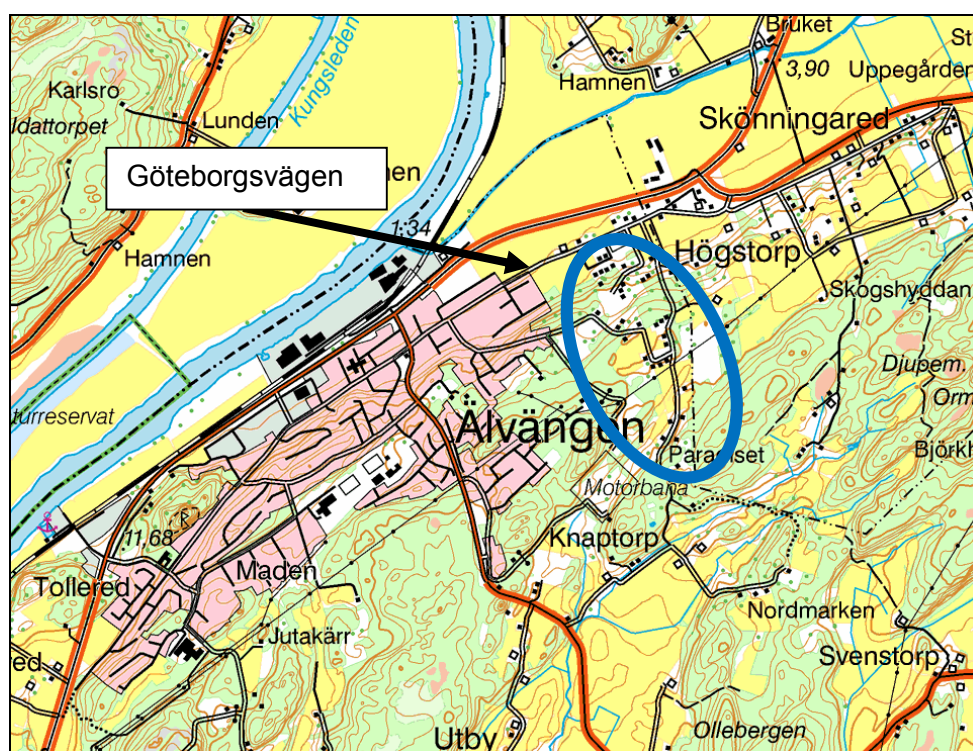
Bilaga 10. Bullerberäkning - Ekvivalenta ljudnivåerna med Paradisområdet utbyggt år 2025.

Bilaga 11. Bullerberäkning - Maximala ljudnivåerna med Paradisområdet utbyggt år 2025.

1 Orientering

På uppdrag av Ale kommun har Norconsult AB utarbetat föreliggande väg-, VA- och bullerutredning till detaljplan för ett planområde i Älvängen, kallat Paradiset. Området utreds för bostadsändamål.

Planområdet ligger nordöst om Älvängen centrum och upptar en yta om ca 14 ha, se figur 1.



Figur 1. Ungefärlig placering planområdet Paradiset, Älvängen, Ale kommun

Längst i söder består planområdet av ett flackt öppet landskap som längre norrut övergår i en sluttning bestående av i huvudsak skog. Längst i norr består planområdet av flack oexploaterad jordbruksmark som gränsar till Göteborgsvägen.

Inom och i angränsning till planområdet finns befintlig bostadsbebyggelse i form av friliggande villor och gårdar. Genom området löper även Paradisvägen som kommer att läggas om med hänsyn till ny bebyggelse.

Totalt föreslås i planförslaget ca 130-135 fastigheter, varav en befintlig fastighet styckas upp i sju nya fastigheter. Bostadsbebyggelsen kommer att vara blandad i

form av flerfamiljshus, atriumhus och fristående bostäder. Maximalt planeras för två våningsplan.

Planförslaget beräknas bli antaget i november/december 2015.

2 Geotekniska förutsättningar

Enligt geoteknisk utredning daterad 2014-10-14 (ÅF-Infrastructure AB 2014) varierar markförhållandena inom planområdet. Vid provtagningar identifierades två huvudsakliga jordartsföljder. Området med jordbruksmark i planområdets allra nordligaste del består av ca 0,2 m mulljord som underlagras av torrskorpelera följt av lera och därefter friktionsjord som troligen övergår i morän. Sonderingsstopp inträffade på nivåer mellan 9,5 m respektive 43 m under markytan.

Längre söderut, i sluttnings- och höjdområdet beskrivs jordlagerföljden bestå av ett tunt lager mulljord följt av sandig morän/siltig sand ovan berg. I höjdområdet anges även förekomst av torrskorpelera ovan en siltig lera, mellan mulljorden och den siltiga sanden. Vidare anges att moränlagret på vissa platser går i dagen samt att ett flertal av de utförda sonderingarna fick avbrytas då block i moränen påträffades. Sonderingsstopp erhöles på mellan 1,5 och 11 m djup.

Grundvattenytan påträffades på djup mellan 1,0 – 1,3 m i området med jordbruksmark. I sluttningsområdet påträffades ytan så grunt som på 0,3 m. Längre söderut i höjdområdet observerades dock en djupare grundvattennivå på omkring 1,5 m djup.

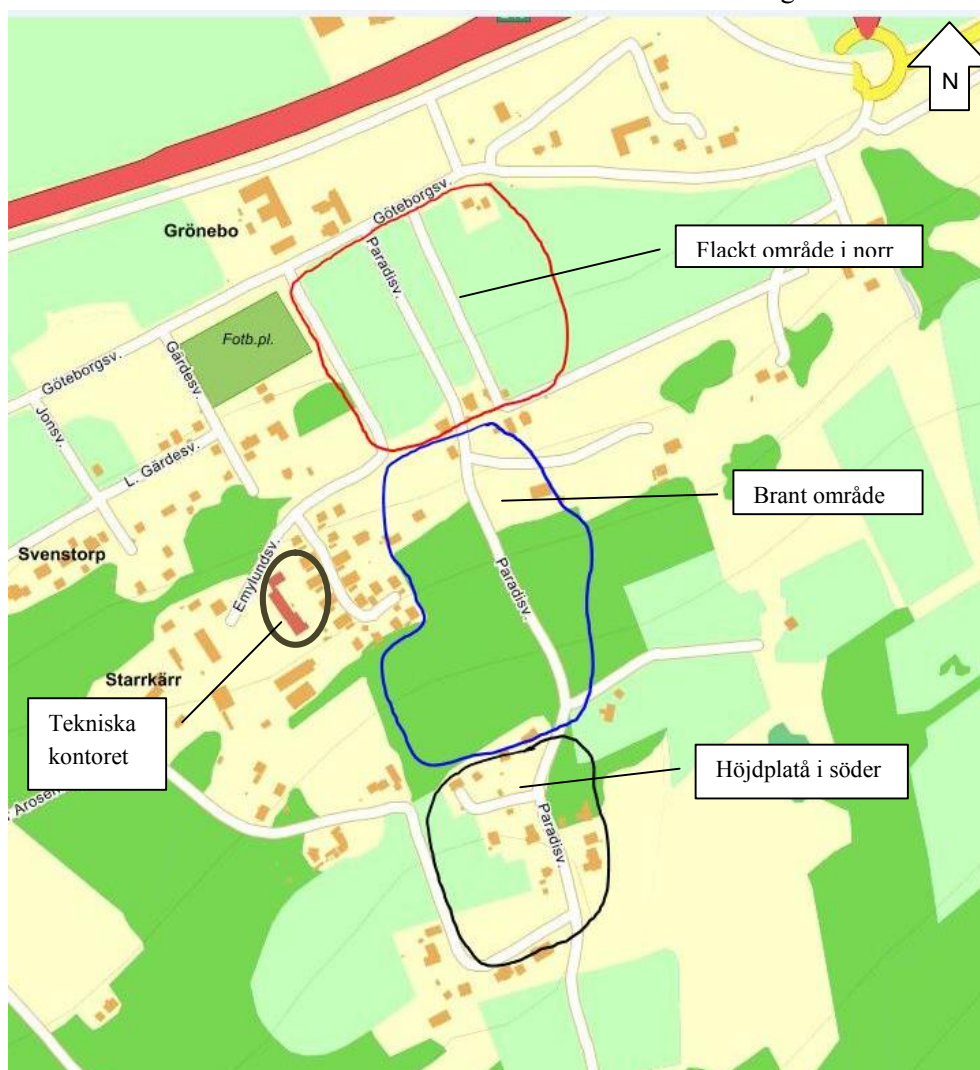
3 Gata

3.1 Befintliga förhållanden

3.1.1 Plan

Inom området finns idag två huvudsakliga gator, Emylundsvägen och Paradisvägen. Befintlig sträckning av Emylundsvägen är ca 6 m bred och belagd med asfalt. Emylundsvägen trafikeras av en hel del tung trafik då den leder fram till tekniska kontorets förråd. Ett bostadsområde är anslutet till gatan.

Bredden för Paradisvägen varierar mellan 3-4 m och den är belagd med grus. Ett fåtal bostadshus är anslutna till den berörda sträckan av Paradisvägen.



Figur 2 Karta över området (från Eniro 2015-04-02).

3.1.2 Profil

Emylundsvägen är flack i anslutningen mot Göteborgsvägen. Den börjar i en lutning på ca 1-2%, ca 70 m in på gatan ökar lutningen betydligt till ca 7-8 %. Paradisvägen är flack i anslutningen till Göteborgsvägen sen blir den brant när den går upp i lutningen mot höjdpåtån. På brantaste ställena lutar det ca 22 % och stora delar av sträckan har en lutning på 10-12 %.

3.1.3 Kollektivtrafik

Det finns idag ingen kollektivtrafik som går genom området. Det planeras ej att dra in kollektivtrafik i området i samband med utbyggnaden. Resenärer till och från området är hänvisade till de befintliga busshållplatserna vid Göteborgsvägen i norr. En pendeltågsstation finns i centrala Älvängen.

3.2 Trafikförslag

3.2.1 Plan

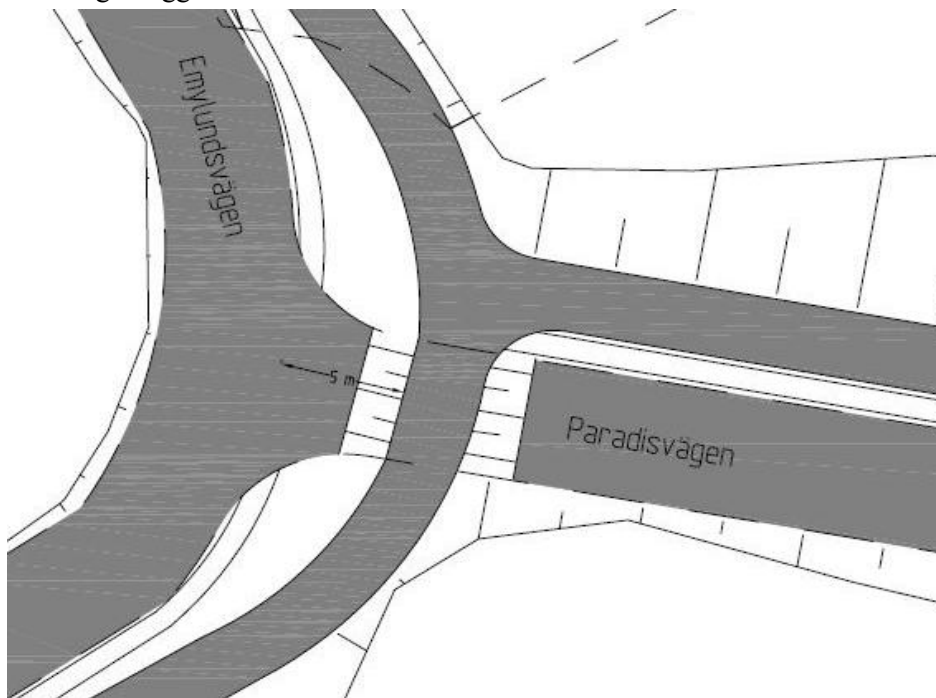
Trafikförslaget är baserat på skiss som Ale kommun upprättat för fastighetsindelningen. Gatorna i förslaget är dimensionerade för en hastighet på 40 km/h. Lokalgatorna Emylundsvägen och Paradisvägen föreslås ha en bredd på 5,5 m. Emylundsvägen behåller sin nuvarande plansträckning. Paradisvägen dras om för att klara krav på lutningar och anluter till Emylundsvägen i norr och till befintlig väg uppe på patån. Längs lokalgatorna följer en gång- och cykelbana med bredd 3 m som är separerad från gatan med ett dike med gräsarmering.

Kvartersgatorna som ansluter fastigheterna till lokalgatorna föreslås utformas med en bredd på 5,0 m. I förslaget är det få sträckor med raklinjer för att få ned hastigheten. Återvändsgator föreslås förses med vändplats med minsta radie 9,0 m med hänsyn till vändradier för sopbilar och mindre lastbilar. Parkering föreslås ske på kvartersmark, gatuparkeringar har ej utretts.



Figur 3 Översikt över gator i trafikförslaget

Inne på kvarteren i den norra flackare delen föreslås att Paradvägen byggs om till en separat GC-bana (GC 1) som går mellan den befintliga GC-banan längs Göteborgsvägen och ansluter till den befintliga Paradvägen. I anslutningen Emylundsvägen – Paradvägen dras korsningen med GC-banan in 5 m på Paradvägen för att skapa utrymme för väntande bilar och öka säkerheten då korsningen ligger i en kurva.



Figur 4 Korsningen med GC-banan dras in 5 m på Paradvägen.

Gångbanor med en bredd på 1,5 m föreslås i den södra brantare delen, dessa ansluter gatorna med varandra samt leder fram till grönområden och lektytor.

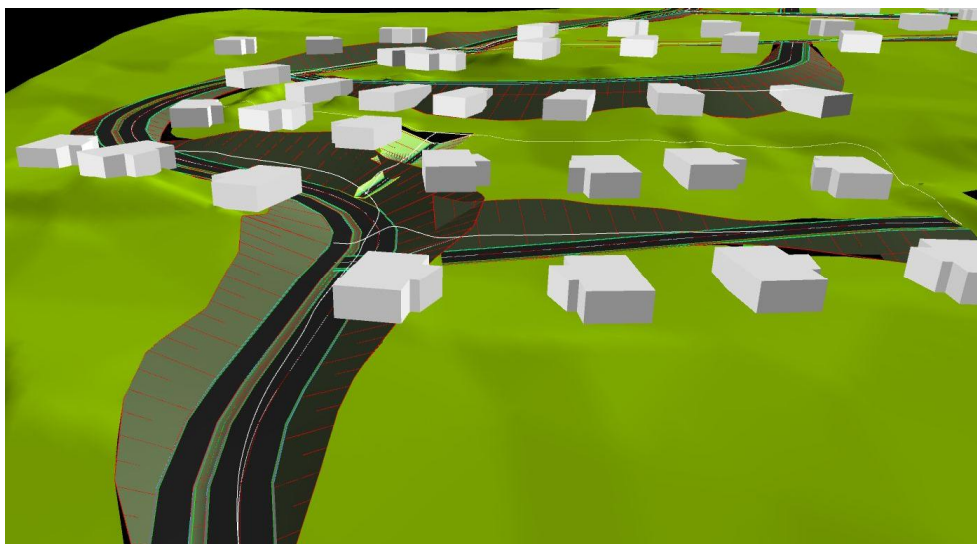
3.2.2 Profil

Förslag på gatans profil har i möjligaste mån anpassats till den befintliga markytan. Då den befintliga Paradisvägen har lutningar på upp till 22 % får det till följd att även den nya gatan kommer att bli brant. Vid ett parti i områdets mitt föreslås lutningar på 9 %, vilket är kommunens maxvärde, på långa sträckor på flera gator. För att klara den gränsen krävs markskärningar på upp till 3 m på flera av vägarna. Då grundvattnet ligger ytligt i vissa områden föreslås att en geoteknisk undersökning genomförs gällande grundvattensänkning.

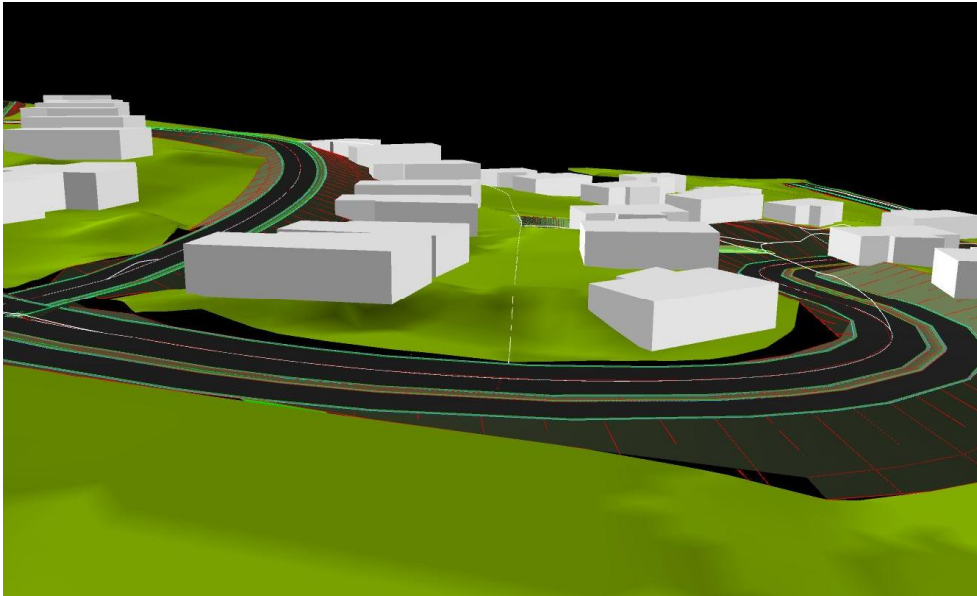
Vilplan är föreslagna 5 m före och efter korsningar för att öka säkerhet och sikt. Vilplan föreslås ha en maximal längslutning på 3,5 %.

Gatornas profiler har i förslaget anpassats till minsta lutning på 0,5 % för god vattenavrinning.

Ett förslag med lutning på max 8 % på gatorna har också utretts men det uteslöts då det medförde höga banker där nya Paradisvägen ansluter mot Emylundsvägen, samt långa slänter på flera sträckor. För att få det förslaget möjligt höjdes även Emylundsvägen och de kvartersgator som ansluter till den (Gata 1-3).



Figur 5 Paradisvägens branta partier sett från norr.



Figur 6 Korsningen mellan Paradisvägen och gata 7.

3.2.3 Sektioner

Typsektionen som föreslås för de genomgående gatorna i området är en 5,5 m bred lokalgata med dike för dagvatten på ena sidan och enkelsidigt tvärfall på 2,5 %. Diket föreslås utformas med gräsarmering med en lutning på 2,5 % ner från gatan i 0,5 m och en lutning på 1:5 uppåt i 0,5 m där belysningsstolpar kan placeras. I dikesbotten placeras dagvattenbrunnar och dräneringsledning. Kvartersgatorna har samma utformning men en bredd på 5,0 m. Se bilaga 2, Typsektion.

GC-banorna i förslaget har en typsektion med bredd 3,0 m och enkelsidigt tvärfall på 2 %. Från GC-banorna föreslås det slänter till terrängen med en lutning på 1:3. Där GC-banan går längs gator skiljs den från gatan med ett dike av gräsarmering.

Gångbanorna i området föreslås få en bredd på 1,5 m och enkelsidigt tvärfall 2% och slänter till terräng med lutningen 1:3.

Samtliga vägar, GC-banor och gångbanor föreslås ha stödremсор på 0,25 m där belysningsstolpar för GC-bana samt gångbanor kan placeras. Utanför stödremсорna föreslås slänter till terräng med lutningen 1:3. Vid sektioiner med bergskärning föreslås en bergslänt med lutning 5:1.

3.3 Gång- och cykeltrafik

För att säkerställa god framkomlighet för gång- och cykeltrafik föreslås en genomgående gång- och cykelbana som följer nya Emylundsvägen/Paradisvägen

genom området från den befintliga GC-banan som går längs Göteborgsvägen till befintlig gata uppe på höjdplatån i söder. Föreslaget är även en separat gång- och cykelbana inne i det norra flackare området som ansluter den befintliga GC-banan längs Göteborgsvägen med den befintliga Paradisvägen. Där gång- och cykelbanorna korsar gator föreslås upphöjda överfarter för minskad hastighet för biltrafiken. Överfarterna föreslås ha avvikande material eller färg jämfört med gatorna för att tydliggöras. Det behöver utredas vidare om dessa passager medför vibrationer i marken i området när fordon passerar över guppet.

3.4 Tillgänglighet för sopbil och servicefordon

Framkomlighet på gatorna med hänsyn tagen till körspår för sopbil och mindre lastbil har kontrollerats. Föreslagen bredd på gatorna är anpassad för möte mellan personbil och sopbil. Det föreslås att det finns ytor där sopbilar kan vända för att undvika att de får backa långa sträckor.

3.5 Trafiksäkerhet och trygghet

Hastigheten i området föreslås bli 40 km/h. Gatorna föreslås ha små radier för att hålla nere hastigheterna på kvartersgatorna samt att de upphöjda överfarterna över gatan i korsningarna med GC-banorna dämpar hastigheten. Gatubelysning föreslås på samtliga gator, gångbanor och GC-vägar för att öka trygghet och säkerhet, framförallt vid passager.

4 VA och dagvatten

I följande del beskrivs befintliga och framtida VA-förhållanden samt förslag till nya system för vattenförsörjning samt för avledning av spill- och dagvatten.

I bilaga 5 och 6 redovisas befintliga och föreslagna VA- och dagvattensystem.

4.1 Befintliga VA-förhållanden

I nära anslutning till planområdet finns kommunala VA-ledningar. Dessa beskrivs mer under följande avsnitt.

I bilaga 5 kan en översikt över befintligheter ses.

4.1.1 Befintlig vattenförsörjning

En befintlig vattenledning med dimension 280 mm är belägen i Göteborgsvägen nordöst om planområdet. Därtill är en ledning av dimension 160 mm belägen i Göteborgsvägen, norr om planområdet. Trycket i ledningen är ca 0,5-0,6 MPa beroende på hur mkt vatten som finns i reservoaren. Detta kan översättas till ett tryck mellan 51 och 61 mvp. Med ett antagande om en z-nivå på +18 m fås en tillgänglig trycknivå om totalt +69 m som lägst.

4.1.2 Befintlig spillvattenavledning

Befintlig spillvattenledning med dimension 250 mm är belägen i korsningen Emylundsvägen-Göteborgsvägen i nordväst. Denna ledning leds vidare till huvudspillvattenledningen (315 mm) vid E45 norrut, innan det senare leds till Älvängens avloppsreningsverk. Dessutom finns en spillvattenledning med dimension 315 mm i anslutning till fastigheterna Högstorp 1:17 och Högstorp 1:8 nordöst om planområdet, se bilaga 5.

4.1.3 Befintlig dagvattensituation

Marken inom planområdet sluttar i stort sett åt nord-nordväst, vilket innebär att dagvattenavrinningen även sker i denna riktning. Marken som planeras för bebyggelse utgörs idag av befintlig bebyggelse, gator samt naturmark med delvis branta partier. Befintlig bebyggelse inom planområdet är inte ansluten till det kommunala dagvattennätet och har inte heller några fördröjningslösningar för dagvattnet.

En vattendelare går genom planområdet. Dagvatten från området öster om vattendelaren avleds via Göteborgsvägens vägdikey, en trumma och ett kortare ledningssystem till ett dike som leder vattnet vidare norrut. Dagvatten från området väster om vattendelaren avleds via Göteborgsvägens vägdikey och trummor till ett

dikesystem. Befintligt dagvattensystem i Älvängen anses ej ha kapacitet att hantera ökade dagvattenflöden.

Nordöst om planområdet leds dagvattnet via en ledning med dimension 800 mm till ett dike som mynnar i Grönån, belägen norr om väg E45. Grönån rinner åt sydväst och har sitt utlopp i Göta Älv. Även det dagvatten som leds åt nordväst leds via ledningar och diken till Grönån.

Denna del av Göta Älv, där Grönån har sitt utlopp, har klassificerats av Vattenmyndigheterna samt Länsstyrelsen i Västra Götalands län med avseende på kemisk och ekologisk status. Den kemiska ytvattenstatusen har klassificerats som ”god” och den ekologiska statusen har klassificerats som ”måttlig”. Om alla möjliga åtgärder vidtas, anges att en god ekologisk potential kan förväntas uppnås 2021.

Planområdet upptar en yta om totalt ca 14,5 ha. Detta utgörs idag till stor del av naturmark men även av befintlig bebyggelse och vägytor. I tabell 1 redovisas en uppskattning av hur stor yta som bidrar till avrinning från planområdet innan exploateringen.

Tabell 1. Ungefärlig yta som bidrar till avrinning innan exploatering

Område	Avr. koef.	Area [ha]	Red. area före expl. [ha]
Fastighetsmark bef bostäder	0,25	3,6	0,9
Grusväg	0,4	0,4	0,2
Asfaltväg	0,8	0,2	0,1
Grönytor	0,1	10,3	1,0
Totalt		14,5	<u>2,22</u>

Avrinningskoefficienterna ovan har valts enligt rekommendation i Svenskt Vattens publikation P90. Exempelvis beskrivs koefficienten 0,1 som ”Park med rik vegetation samt kuperad bergig skogsmark” och koefficienten 0,25 som ”Villor, tomter > 1000 m² i kuperad terräng”.

För beräkning av dagvattenflöden används rationella metoden enligt Svenskt Vattens Publikation P104 där hänsyn tas till framtida klimatförändringar genom att öka regnintensiteten med en klimatifaktor om 1,2.

Befintligt flöde från planområdet beräknas i tabell 2, med hänsyn till befintlig markanvändning angiven i tabell 1. Intensiteten uppskattas med hänsyn till regnets varaktighet. Dimensionerande regnvaraktighet ansätts lika med längsta rinntid för området vilken antas vara 10 min då området har en relativt brant lutning.

Tabell 2. Flöden med och utan klimatfaktor vid regn med olika återkomsttid vid ett regn med 10 min varaktighet

Återkomsttid	Regnintensitet [l/(s, ha)]		Flöden före exploatering [l/s]	
	Exkl. klimatfaktor	Inkl. klimatfaktor*	Exkl. klimatfaktor	Inkl. klimatfaktor*
2-årsregn	134	161	300	360
5-årsregn	181	218	400	480
10-årsregn	228	274	510	610
30-årsregn	328	393	730	870
50-årsregn	388	466	860	1030
100-årsregn	489	587	1090	1300

*Klimatfaktor 1,2 enligt Svenskt Vattens publikation P104

4.2 Föreslagen VA-hantering

I och med exploateringen uppstår ett behov av vattenförsörjning, spillvatten- samt dagvattenavledning. Nedan beskrivs vilka förutsättningar som gäller efter exploateringen.

I planskiss daterad 2014-06-12 (Ferrum arkitekter) ges ett förslag på fördelning av bostadsbebyggelse, se tabell 3. För flerfamiljshus antas antal boende per lägenhet till 1,7 enligt rekommendation i Svenskt Vattens publikation P83. För villor och dyligt antas antal boende till 2,7 per bostad. I tabell 3 kan en sammanställning av bostadstyper samt en uppskattning av antal boende ses.

Tabell 3. Uppskattat antal boende i planområdet

Bostadstyp	Antal bostäder	Antal pers./bostad	Antal pers./bostadstyp
Flerfamiljshus	42	1,7	71
Trädgårdsby	33	2,7	89,1
Suterränghus	38	2,7	102,6
Atriumhus	14	2,7	37,8
Bef bostäder	15	2,7	41
Totalt (st)	142		341

4.2.1 Föreslagen vattenförsörjning

Specifik vattenförbrukning, maxdygnsfaktor samt maxtimfaktor för Ale Kommun anges i Teknisk Handbok version 1.2 (2014) och kan ses i tabell 4.

Tabell 4. Dimensioneringsgrunder Ale Kommun samt dimensionerande flöde vid normala driftförhållanden

Specifik vattenförbrukning	300 l/(pe, d)
Maxdygnsfaktor	1,5
Maxtimfaktor	2
Dimensionerande flöde normala driftförhållanden 341 pe (q_{dim1})	3,6l/s

Dessa dimensioneringsförutsättningar ger alltså ett totalt flöde om knappt 4 l/s för maxdygn och maxtimme vid normalförbrukning.

Räddningstjänsten följer Svenskt vattens anvisningar VAV P 83 för dimensionering av släckvatten. I och med att byggnaderna planeras för maximalt 2 våningar och det berör bostäder så kan alternativsystemet tillämpas med glest placerade brandposter i kombination med räddningstjänstens tankfordon. Tillgång till släckvatten ska då finnas inom en radie på 1000 meter med markförlagd brandpost som har en kapacitet på 15 l/s.

I och med att det inte finns några servicebyggnader inom planområdet är det lämpligt att placera brandposterna vid infartsvägen till respektive område, där det går att ställa upp ett tankfordon utan att blockera vägen in till området. I bilaga 6 framgår föreslagen placering av brandpost som möjliggör för brandbil att köra in och ut ur planområdet utan att backvända.

Vid ett släckvattenuttag om 15 l/s fås ett större dimensionerande flöde än det framräknade flödet i tabell 4. Enligt P83 fås dimensionerande flöde som summan av släckvattenuttaget och maximal timförbrukning under medeldygnnet. I tabell 5 beräknas dimensionerande flöde vid kritiska driftförhållanden.

Tabell 5. Dimensionerande vattenförbrukning vid släckvattenuttag

Specifik vattenförbrukning	300 l/(pe, d)
Medeldygnsfaktor	1
Maxtimfaktor	2
Släckvattenuttag	15 l/s
Flöde 341 pe	2,4 l/s
Dimensionerande flöde med samtidigt släckvattenuttag (q_{dim2})	17,4 l/s

För dimensionering av ledningarna fram till brandpost ger således släckvattenförsörjningen det dimensionerande flödet som uppskattas till totalt ca 17 l/s, se tabell 5.

Enligt Svenskt Vattens publikation P83 bör trycknivån vara minst 15 m över högsta tappställe. Högsta tappställe har identifierats som ett av atriumhusen i planområdets allra sydligaste del där z-nivån bedöms uppgå till ca + 63 m för färdigt golv. Om antagande görs att högsta tappställe är beläget 2 m över färdig golvnivå och dessa hus enbart består av en våning, blir erforderlig trycknivå + 80 m, se tabell 6.

Tabell 6. Erforderlig trycknivå för att tillgodose 15 m tryck vid högsta tappställe.

Byggnadstyp	FG-nivå (m)	Tryck (mvp)	Erforderlig trycknivå (m)
Atriumhus	63	17	80

Med andra ord behövs någon form av tryckstegring då tillgänglig trycknivå vid Göteborgsvägen uppskattas till ca + 69 m. Dessutom tillkommer vissa friktionsförluster från Göteborgsvägen till högsta tappställe, vilket innebär att trycknivån i själva verket kommer att vara lägre än + 69 m vid högsta tappställe.

Var trycktegringsstationen bör placeras beror av hur många fastigheter som riskerar att få för lågt tryck. Om ledningsdimensionen ansätts till 160 mm samt en ledningslängd om ca 500 m antas, fås friktionsförluster vid ett flöde om 20 l/s på knappt 5 mvp. Detta innebär att trycknivån 500 m från anslutningspunkten till befintligt nät blir ca + 64. Eftersom ett övertryck om 15 mvp rekommenderas vid högsta tappställe bör således högsta tappställe ej vara beläget högre än +49 m. Är högsta tappställe beläget högre, krävs tryckstegring. De fastigheter som bedöms behöva tryckstegring är belägna i slutningsdelen samt i höjdområdet, se bilaga 6.

Förslag på placering av tryckstegringsstation redovisas i bilaga 6. Hänsyn till en eventuell framtida exploatering i Emylund-Svenstorp, väster om aktuellt planområde, har inte beaktats med avseende på placering av tryckstegringsstationen. Dock föreslås ledningen i Emylundsvägen anläggas med

dimension 160 mm för att på så vis ta hänsyn till framtida exploateringar västerut. Efter tryckstegringsstationen föreslås dimensionen 63 mm för bebyggelsen i sluttningsdelen samt höjdområdet, se bilaga 6.

I Teknisk Handbok version 1.2 anges att vattennätet ska utformas på ett sådant sätt att vattenförsörjningen kan ske tillfredsställande inom anläggningen vid arbeten på nätet. Därmed föreslås området anslutas till befintlig vattenledning V160 i Göteborgsvägen i två punkter samt till V280, för att på så sätt skapa ett cirkulationsnät där vatten kan matas från flera håll. Detta ökar driftsäkerheten i nätet. Rundmatning föreslås även på ett flertal andra platser inom planområdet i enlighet med bilaga 6.

De ledningar som bör kunna hantera brandvattenflöden dimensioneras för att klara ett flöde om ca 17 l/s. Nödvändig ledningsdimension för detta flöde har beräknats till 160 mm, under antagande om en hastighet 1,0 m/s samt en råhet om 0,2 (PE-rör) i enlighet med Svenskt Vatten publikation P83, bilaga 5.

Sammanfattningsvis krävs tryckstegring för fastigheterna belägna i sluttningsdelen och i höjdområdet. Ledningsdimensioner framgår av bilaga 6.

4.2.2 Föreslagen spillvattenavledning

Framtida spillvattenflöde antas motsvara vattenförbrukningen.

Spillvattenflödet som genereras inom planområdet erfordrar endast mycket små dimensioner. I Svenskt Vatten Publikation P90 föreslås dock minimidimensionen för avledning av spillvatten till 200 mm för att undvika stopp i ledningsnätet. Således bör 200 mm utgöra dimensionen för spillvatten från planområdet.

Området föreslås anslutas till befintligt spillvattennät i tre punkter. I nordöst föreslås två anslutningspunkter till ledningen med dimension 315 mm. Dessutom föreslås anslutning ske till befintlig ledning av dimension 250 mm i nordväst. I och med dessa anslutningar möjliggörs avledning med självfall och således krävs ingen pumpstation för området.

Minsta ledningslutning för avloppsserviser anges i Teknisk Handbok (2014) till 10 ‰.

4.2.3 Föreslagen dagvattenhantering

I samband med exploateringen förändras markanvändningen vilket i sin tur påverkar dagvattenflödet från området. I och med att fler ytor hårdgörs ökar avrinningen. I tabell 7 jämförs flöde från området före exploateringen med flödet efter exploatering.

Avrinningskoefficient har valts enligt Svenskt Vattens publikation P90. Då merparten av bebyggelsen utgörs av villor och området är förhållandevis kuperat, sätts koefficienten till 0,35, vilket motsvarar ”Villor, tomter < 1000 m², i kuperad terräng”.

Tabell 7. Förändrad markanvändning efter exploateringen

Område	Avr. koef.	Area före expl. [ha]	Red. area före expl. [ha]	Area efter expl. [ha]	Red. area efter expl. [ha]
Fastighetsmark bostäder bef.	0,25	3,6	0,9	3,6	0,9
Fastighetsmark nya bostäder	0,35	0	0	7,1	2,5
Grusväg	0,4	0,4	0,2	0,1	0,04
Asfaltväg	0,8	0,2	0,1	1,2	1,0
Grönytor	0,1	10,3	1,0	2,5	0,3
Totalt		14,5	2,22	14,5	4,63

Tabell 8 visar vilka flöden som fås efter exploateringen vid olika återkomsttider till följd av den förändrade markanvändningen. Den dimensionerande rinntiden för området uppskattas till 10 min efter exploateringen vilket även blir den dimensionerande regnvaraktigheten.

Tabell 8. Regnintensiteter för 10 min varaktighet samt flöden efter exploatering.

Återkomsttid	Regnintensitet [l/(s, ha)]		Flöden efter exploatering [l/s]	
	Exkl. klimatkfaktor	Inkl. klimatkfaktor*	Exkl. klimatkfaktor	Inkl. klimatkfaktor*
2-årsregn	134	161	620	740
5-årsregn	181	218	840	1010
10-årsregn	228	274	1050	1270
30-årsregn	328	393	1520	1820
50-årsregn	388	466	1800	2160
100-årsregn	489	587	2260	2710

*Klimatkfaktor 1,2 enligt Svenskt Vattens publikation P104

I Ale Kommun Teknisk Handbok version 1.2 (2014-10-06) anges att dimensionerande nederbördsintensitet bör vara 180 l/(s, ha) vilket enligt tabell 8 motsvarar ett 5-årsregn. I Ales Dagvattenpolicy (2014) anges även att hänsyn ska tas till framtida klimatförändringar vilket innebär att intensiteten bör ökas med en faktor 1,2 till 218 l/(s, ha). Dock har kommunen för denna detaljplan uttryckt att

dimensionering bör ske för ett 30-årsregn, då befintligt ledningsnät har låg kapacitet.

I tabell 8 kan ses vilket maxflöde 30-årsregnet genererar från planområdet efter exploateringen. Flödet vid 30-årsregnet före exploateringen uppskattades till 730 l/s (se tabell 2), vilket kan jämföras med framtida flöde som uppskattas till 1 820 l/s med hänsyn till klimatförändringar. Flödet från planområdet ökar således med ca 1 090 l/s om inga åtgärder vidtas.

För att tillse att flödet från planområdet inte ökar, samt minimera risken för översvämningar, föreslås utjämning av dagvattenvolymer med hjälp av fördröjningsmagasin. Utflödet från fördröjningsmagasin föreslås begränsas till naturmarksavrinning.

Om planområdet enbart skulle utgöras av naturmark uppskattas rinntiden till ca 125 min. Detta ger dimensionerande regnintensiteter enligt tabell 9 (inklusive klimatfaktor 1,2). Dessa används för att uppskatta vilket flöde planområdet skulle generera om det enbart vore naturmark. Utflödet från magasinet föreslås begränsas till detta flöde, se tabell 9. Resulterade magasinvolym för olika återkomsttider redovisas även i tabellen. Flödet från planområdet föreslås begränsas till 100 l/s vilket ger en effektiv magasinvolym om ca 1 740 m³ för att fördröja ett regn med 30 års återkomsttid.

Tabell 9. Ungefärlig magasinvolym för planområdet

Återkomsttid	Regnintensitet inkl. klimatfaktor [l/(s, ha)]	Begränsat utflöde [l/s]	Magasinvolym [m ³]
2-årsregn	30	40	755
5-årsregn	40	60	960
10-årsregn	50	70	1225
30-årsregn	71	100	1740

Avvattnings av tomtmark

Då Ale kommun eftersträvar lokalt omhändertagande av dagvatten föreslås avvattnings och fördröjning av dagvatten från tomtmark ske med dagvattenkassetter på respektive fastighet, enligt principskiss i bilaga 7.

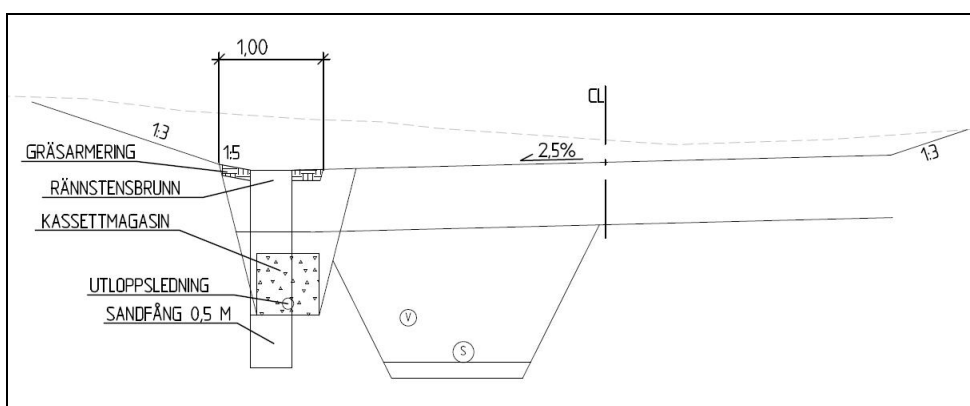
Magasin med dagvattenkassetter, liksom traditionella s.k. stenkistor, fördröjer dagvatten och tillåter infiltration till underliggande mark. Kassetterna har en våtvolum på ca 96 %, vilket betyder att de är mycket utrymmeseffektiva i förhållande till volymen dagvatten som kan magasineras. Fördelar med dagvattenkassetter jämfört med stenkistor och makadammagasin är, förutom att kasset-

magasinen inte kräver lika stor plats, att möjligheterna till inspektion, rensning och spolning är större. Genom att magasinet förses med ett strypt utlopp kan mängden dagvatten från tomtmark som leds till dagvattensystemet i gata begränsas.

Marken inom planområdet förefaller ha begränsad infiltrationskapacitet, främst i det flackare området i norr. Dock bedöms vissa infiltrationsmöjligheter finnas i sluttningområdet och till viss del i det flackare höjdpartiet, där förekomst av sandig morän/siltig sand har observerats.

Avvattning av väg

Vägarna inom planområdet föreslås avvattnas enligt figur 5.



Figur 7. Principskiss för VA- och dagvattenhantering i gata

Dagvattnet avrinner från vägen till en gräsarmerad yta där det har möjlighet att infiltrera till ett underliggande kassettmagasin som anläggs i vägens längsled. Genom detta system fås en trög avrinning samt möjlighet för dagvattnet att infiltrera till underliggande mark. Rännstensbrunnar föreslås placeras på särskilt känsliga platser, där de behövs för att säkerställa avvattningen.

Minsta marktäckning vid trafiklast rekommenderas till 0,8 m för dagvattenkassett av typ Q-Bic från Wavin. Dessa kassetter är 1,2 m långa samt har en bredd och en höjd på 0,6 m.

Tabell 10. Ungefärlig magasinsvolym för avvattning av gata

Återkomsttid	Regnintensitet inkl. klimatfaktor [l/(s, ha)]	Begränsat utflöde [l/s]	Magasinsvolym [m ³]
2-årsregn	30	4	215
5-årsregn	40	5	280
10-årsregn	50	6	350
30-årsregn	71	9	480

Magasinsvolymerna redovisade i tabell 10 motsvarar effektiv volym. Planerad väg i planområdet uppskattas till ca 2 000 m. Detta ger ett effektivt volymbehov om 0,24 m³/m för fördröjning av ett regn med 30 års återkomsttid.

Kassetmagasinet bör ha ett längsfall på cirka 0,5-1 % för att utnyttja magasinsvolymen på ett effektivt sätt. Där gatan lutar kraftigt behöver magasinet utformas som mindre magasin vilka är seriekopplade.

4.2.4 Höjdsättning

Höjdsättningen av planområdet är mycket viktig och bör ägnas stor omsorg. Byggnader och gator skall i möjligaste mån harmonisera med varandra. Tomtmark bör generellt höjdsättas till en högre nivå än anslutande gata för att en tillfredsställande avledning av spill-, dag- och dräneringsvatten skall kunna erhållas. Lägsta golvnivå bör inte understiga 0,3 m över marknivån vid förbindelsepunkt för dagvatten.

Om höjdsättningen utformas enligt ovan, så att kvartersmark i området alltid är belägen på högre nivåer än kringliggande gatemark, kan dagvatten avledas via gatan om dagvattensystemets maxkapacitet skulle överskridas vid extrem nederbörd.

4.2.5 Förslag till planbestämmelser för dagvattenhanteringen

Förslag på U-områden redovisas i Bilaga 6. I de fall där kommunala VA-ledningar anläggs i gator på kvartersmark kommer även U-områden krävas för dessa ledningar.

Nedan är förslag till planbestämmelser för dagvattenhantering.

- För att inte dagvattenflödet från området ska öka efter exploatering föreslås att dagvatten från området fördröjs till att motsvara naturmarksavrinning. Dimensionerande återkomsttid föreslås vara 30 år för att minska risken för att belasta nedströms liggande områden med höga flöden vid extrema regn.
- Dagvatten kan hanteras inom tomtmark med till exempel kassettmagasin eller stenkista innan avledning till det kommunala ledningsnätet i gatan.
- Dagvatten från lokalgata kan hanteras med så kallade kassettmagasin i gatans vägdike. Flödet från dagvattenkassetterna stryps med till exempel en flödesregulator till flöden som motsvarar naturmarksavrinning.

5 Trafikbullerutredning

5.1 Förutsättningar

Beräkningar baseras på illustrationsplan (daterad 2014-06-12) och trafikförslag för de planerade bostäderna och gator inom Paradisområdet och utifrån grundkarta och laserskanning för befintliga förhållandena.

Ljudnivåerna har beräknats enligt ”Nordisk beräkningsmodell”. Beräkning och redovisning av ljudutbredning har tagits fram med programmet SoundPlan. I detta program konstrueras som bas för beräkningarna en tredimensionell modell av planområdet med byggnader, vägar och övriga ytor. Trafikmängder och andra trafikförutsättningar läggs också in i modellen.

5.1.1 Trafikförutsättningar

I **tabell 11** redovisas trafikförutsättningar som använts vid beräkningarna. Mätningar på befintliga kommunala gator är nyligen gjorda. Trafikmätningen på E45 är utförd år 2010 och har räknats upp enligt Trafikverkets prognos för personresor till år 2015 respektive år 2025. Uppräkningen av trafikmängderna för Emylundsvägen och Paradisvägen har utgått från att varje nytt hus genererar 6 nya fordonsrörelser. Av de ca 800 tillkommande fordonsrörelserna från Paradisområdet antas 600 vara riktade västerut mot Älvängen centrum och Älvängen centrala trafikplats och 200 vara riktade österut mot Skepplanda trafikplats.

Tabell 11 Vägtrafik omkring Paradisområdet

Väg	Nuläge år 2015 (ÅDT)	Framtid år 2025 (ÅDT)	Andel tung trafik (%)	Skyltad hastighet (km/h)
E45	11250	12.800	11	100
Lokalvägen	2000	2200	2	60
Göteborgsvägen	400-600*	600-1200*	5	40
Emylundsvägen	310	310-1300*	8/2***	40
Paradisvägen	210	210-530*	1,5	70**/40

* Trafikmängderna varierar på vägen, de största trafikmängderna på Emylundsvägen och Paradisvägen blir nära korsningen med Göteborgsvägen.

** Paradisvägen har idag hastighetsbegränsning 70 km/h men i beräkningarna har trafiken antagits hålla hastigheten 50 km/h i nuläget och 40 km/h i framtiden.

*** Emylundsvägen har i nuläget ca 8 % tung trafik men andelen förväntas minska ner mot ca 2 % närmast Göteborgsvägen i framtiden eftersom den tillkommande trafiken på Emylundsvägen är huvudsakligen lätt trafik.

5.2 Riktvärden

5.2.1 Riksdagsbeslutet

Riksdagen antog 1997, vid beslut om Infrastrukturinriktning för framtida transporter (Prop 1996/97:53), följande riktvärden för trafikbuller vid bostäder. Riktvärdena bör normalt inte överskridas vid nybyggnation av bostadsbebyggelse eller vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

- Ekvivalentnivå inomhus 30 dBA
- Maximalnivå inomhus nattetid 45 dBA
- Ekvivalentnivå utomhus (vid fasad) 55 dBA
- Maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad 70 dBA

5.2.2 Riktvärdenas formella status

Riktvärdena anger den kvalitet på ljudmiljön som riksdag och regering har satt upp som långsiktiga mål. Riktvärdena ska vägleda bland annat arbetet med fysisk planering och behandling av enskilda tillståndsärenden enligt plan- och bygglagen, 2 kap 5 och 6a§. Riktvärdena är inte inskrivna i någon författning utan uttrycker riksdagens ambitionsnivå för åtgärder mot trafikbuller.

Ur proposition 1996/97:53 citeras:

”Riktvärdena är inga rättsligt bindande normer, utan skall vara vägledande för bedömningar med hänsyn till lokala faktorer och särskilda omständigheter i det enskilda fallet.”

Riktvärdena för buller bör ses som ”långsiktiga mål”. Det är stor skillnad på möjligheterna att uppnå god miljö kvalitet mellan olika plansituationer, och tillämpningen av riktvärdena kommer därför till en början att skilja. En utgångspunkt bör därvid vara ”att riktvärdena bör klaras”, dels ”vid nybyggnad av bostäder”, och dels ”vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad av trafik- anläggningar så långt det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt”.

5.3 Resultat

Resultatet av bullerberäkningarna redovisar ljudnivåer vid fasad i tabell för representativa befintliga och nya hus för respektive våning samt med ljudutbredningskarta i markplan.

Bilaga 8 och 9 visar ekvivalenta ljudnivåerna respektive maximala ljudnivåer i nuläget år 2015 utan att Paradisområdet byggts ut. **Bilaga 10 och 11** visar ekvivalenta respektive maximala ljudnivåerna med Paradisområdet utbyggt år 2025.

5.3.1 Nya planerade hus inom Paradisområdet

Samtliga planerade bostäder förutom ett hus intill Paradisvägen beräknas år 2025 få ljudnivåer under gällande riktvärde för ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad (55 dBA), se **bilaga 10**. Det nordligaste huset som planeras på Paradisvägens västra sida har efter justering av gatan hamnat ca 1 m från väggkant och beräknas få 56 dBA i ekvivalent ljudnivå våning 1.

De maximala ljudnivåerna beräknas bli lägre än riktvärdet för maximala ljudnivåer vid uteplats (70 dBA) för flertalet bostäder men för husen närmast Emylundsvägen och Paradisvägen beräknas de maximala ljudnivåerna överstiga riktvärdet närmast vägen, se **bilaga 11**.

De ekvivalenta och maximala ljudnivåerna inomhus beräknas bli under gällande riktvärden med fasader med normala 3-glasfönster för samtliga hus utom det nordligaste huset på Paradisvägens västra sida, där fönster med lite bättre ljudisolerande förmåga behövs.

5.3.2 Befintliga bostäder inom planområdet

De befintliga bostäderna inom planområdet beräknas både i nuläget år 2015 (**bilaga 8**) och i framtiden år 2025 (**bilaga 10**) få ljudnivåer under gällande riktvärde för ekvivalent ljudnivå utomhus (55 dBA).

De maximala ljudnivåerna beräknas i nuläget vara strax över riktvärdet för maximal ljudnivå vid uteplats (70 dBA) vid några befintliga bostäders ytor mot Paradisvägen, se **bilaga 9**. Om uteplatserna är placerade bort från vägen klaras riktvärdet även i nuläget. I framtiden beräknas samtliga befintliga bostäder inom planområdet få maximala ljudnivåer under riktvärdet tack vare justering av Paradisvägens läge och hastighet, se **bilaga 11**.

5.3.3 Befintliga bostäder utanför planområdet

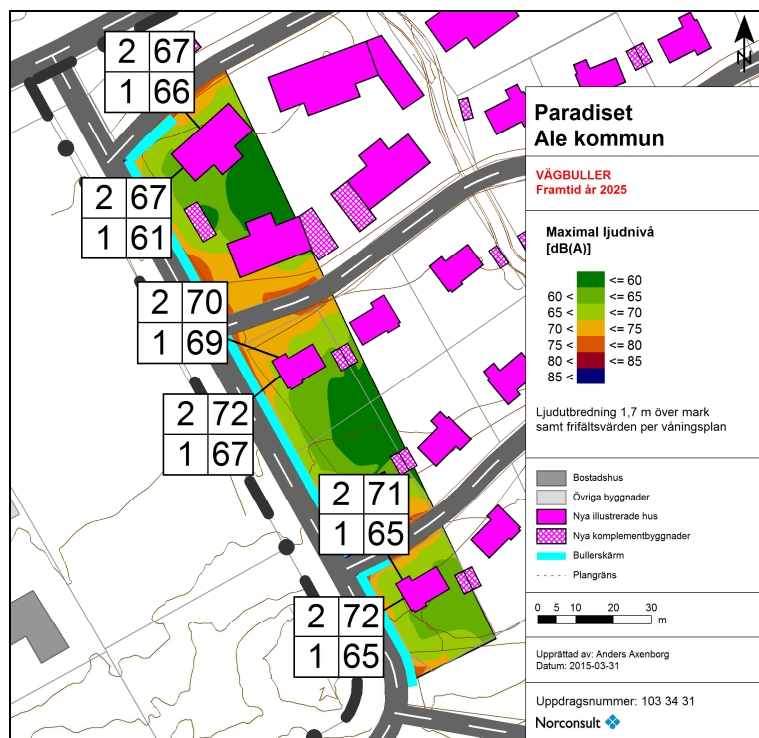
Den största trafikökningen på grund av att Paradisområdet byggs ut förväntas bli på Göteborgsvägen på sträckan väster om Emylundsvägen där trafiken förväntas fördubblas från en trafikmängd som idag är ca 600 fordon/dygn till ca 1200 fordon/dygn efter utbyggnaden av Paradisområdet. De bostäder som ligger närmast Göteborgsvägen på sträckan finns vid Eklövsvägen och ligger ca 27 m från Göteborgsvägen. Bostäderna vid Eklövsvägen får en ökning av den ekvivalenta ljudnivån från Göteborgsvägen med 3 dBA från ca 43 dBA till 46 dBA. E45 är den väg som ger klart högst ljudnivåer både i nuläget och i framtiden för dessa bostäder. Till följd av trafikökningarna på E45 och Göteborgsvägen beräknas den ekvivalenta ljudnivån från samtliga vägar öka med ca 1 dBA fram till år 2025 för bostäderna närmast vid Eklövsvägen.

De maximala ljudnivåerna för bostäderna vid Eklövsvägen förändras inte på grund av utbyggnaden av Paradisområdet.

5.4 Slutsatser trafikbuller

Samtliga **illustrerade bostäder** inom planområdet förutom ett hus beräknas få ekvivalenta ljudnivåer utomhus vid fasad som inte överstiger riktvärdet (55 dBA), se **bilaga 10**. Det nordligaste huset som planeras på Paradisvägens västra sida har efter justering av gatan hamnat ca 1m från väggkant och beräknas få 56 dBA i ekvivalent ljudnivå våning 1, ett litet överskridande av riktvärdet. Om huset flyttas något längre bort från Paradisvägen klaras riktvärdet även för detta hus.

Bostäderna som planeras närmast Emylundsvägen och Paradisvägen beräknas få maximala ljudnivåer på ytorna närmast vägarna som är över riktvärdet för maximal ljudnivå vid uteplats, se **bilaga 11**. För att bostäderna som planeras utmed den befintliga Emylundsvägen skall få uteplatser med maximala ljudnivåer under riktvärdet rekommenderas att låga skärmar byggs utmed Emylundsvägen, se exempelberäkning i **figur 8**. Andra alternativ till skärmarna längs Emylundsvägen är att istället bygga lokala skärmar vid uteplatserna eller att bostäderna och uteplatserna flyttas längre bort från Emylundsvägen.



Figur 8 Exempel med 1,5 m hög skärm relativt Emylundsvägen

För bostäderna som planeras närmast Paradisvägen rekommenderas att uteplatserna förläggs på baksidan av huset bort från vägen, alternativt kan uteplatserna skärmas lokalt.

De ekvivalenta och maximala ljudnivåerna inomhus beräknas bli under gällande riktvärden med fasader med normala 3-glasfönster för samtliga hus om det nordligaste huset på Paradisvägens västra sida flyttas något längre ifrån Paradisvägen.

Alla **befintliga bostäder inom planområdet** beräknas få ljudnivåer under riktvärdena.

Av de **befintliga bostäderna utanför planområdet** får bostäderna vid Eklövsvägen störst bullerpåverkan av utbyggnaden av Paradisområdet i och med att trafiken längs med Göteborgsvägen förväntas fördubblas från en trafikmängd som idag är ca 600 fordon/dygn till ca 1200 fordon/dygn efter utbyggt paradisosråde. Bostäderna är i nuläget och blir i framtiden mest utsatta av bullret från E45 och ökningen av ekvivalent ljudnivå från samtliga vägar från nuläget till framtid år 2025 beräknas bli ca 1 dBA för bostäderna vid Eklövsvägen.

6 Buller från Motocrossbanan

6.1 Förutsättningar

ÅF Ingemansson utförde 2007-11-23 (reviderad 2008-01-21) en bullerutredning för de planerade planområdena Emylund (innefattande Paradisområdet) och Utby avseende buller från motocrossbanan vid Älvängen (Paradisbanan). Denna nya utredning syftar till utifrån den tidigare utredningen bedöma bullersituationen för de planerade bostäderna i Paradisområdet och ge förslag på möjliga åtgärder och planbestämmelser.

6.2 Riktvärden

Naturvårdsverket har i Allmänna råd om buller från motorsportbanor, halkövningsbanor och banor för provning av motordrivna fordon (NFS 2004:16) angivit riktvärden för buller.

Följande riktvärden av maximala ljudnivåer gäller för bostäder (vid fasad):

- Helgfri måndag-lördag kl 07-19 60 dBA
- Kväll kl 19-22 samt sön- och helgdagar kl 07-19 55 dBA
- Natt kl 22-07 Nattetid bör bullrande verksamhet inte förekomma vid motorsportbanor

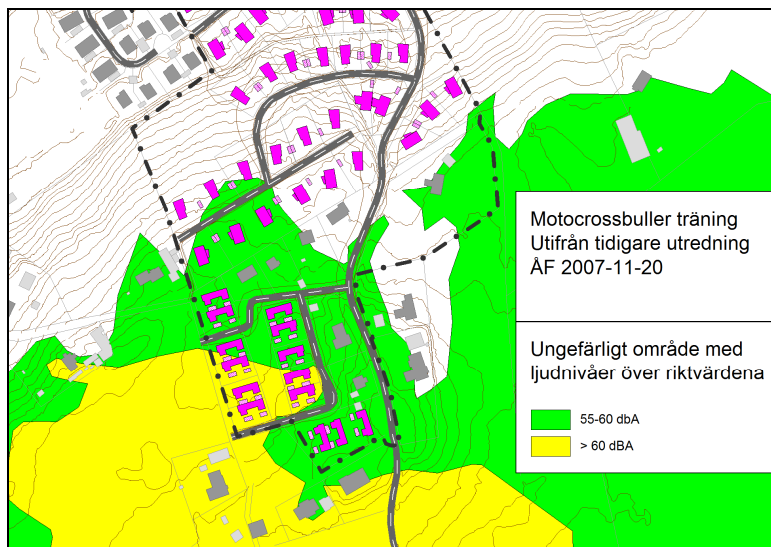
Utdrag ur Naturvårdsverkets allmänna råd (NFS 2004:16)

”Riktvärdena är en utgångspunkt och vägledning för den bedömning, som görs i varje enskilt fall. Särskilda skäl kan medföra att avsteg kan behöva göras, såväl uppåt som nedåt, från de angivna riktvärdena. Hög eller låg verksamhet vid banan kan vara ett sådant skäl till avsteg. Vid nyanläggning av motorbana bör riktvärdena innehållas med god marginal. Vid motorbanor med mycket lågt utnyttjande (mindre än 10 verksamhetsdagar per år) bör ett något högre riktvärde få gälla. Detta bör också kunna vara fallet vid enstaka tävlingstillfällen eller vid provning eller uppvisning av motorfordon.”

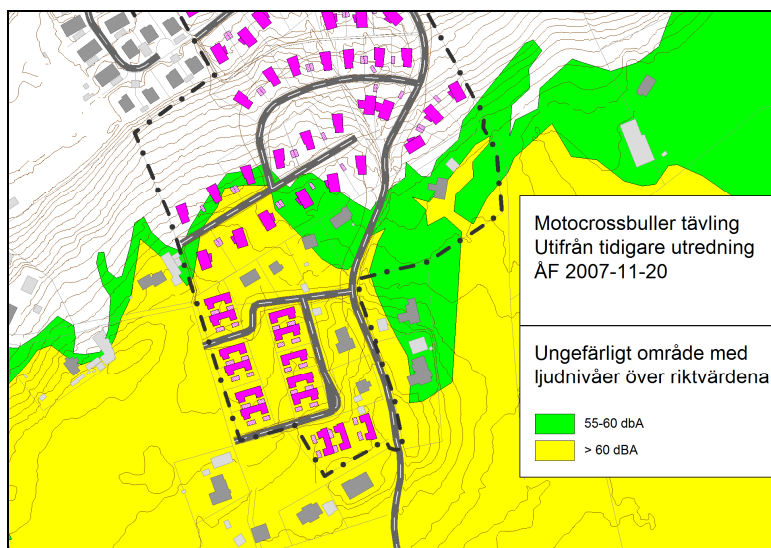
Enligt den tidigare utredningen pågår träningsverksamhet på banan vardagskvällar tisdagar och torsdagar kl. 17-20 samt lördagar kl. 11-15. Tävlingar sker ca 5-6 gånger per år, lördagar eller söndagar. Enligt de allmänna råden för buller från motorsportbanor betyder detta att den momentana ljudnivån vid närmaste bostäder inte bör överstiga 55 dBA.

6.3 Resultat

Beräkningarna från den tidigare utredningen visar att om inga åtgärder görs får delar av det planerade Paradisområdet södra delar både vid träning och vid tävling maximala ljudnivåer över riktvärdet (55 dBA) som gäller kvällstid och på helger, se **figur 9 och 10**. Vid träning beräknas endast ett litet område få ljudnivåer över riktvärdet (60 dBA) som gäller dagtid måndag-lördag, men vid tävling beräknas ett större område få ljudnivåer över 60 dBA, se **figur 9 och 10**.



Figur 9 Ungefärligt område i Paradisområdet som beräknas få maximala ljudnivåer (1,6 m över mark) över riktvärdena vid träning på motocrossbanan enligt tidigare utredning (ÅF 2007-11-20).



Figur 10 Ungefärligt område i Paradisområdet som beräknas få maximala ljudnivåer (1,6 m över mark) över riktvärdena vid tävling på motocrossbanan enligt tidigare utredning (ÅF 2007-11-20).

6.4 Slutsatser och förslag på möjliga åtgärder (buller från motorbanan)

Enligt tidigare utredning beräknas de södra delarna av det planerade Paradisområdet få maximala ljudnivåer över riktvärdena för buller vid motorsportbanor. Beräkningarna är utförda enligt gällande beräkningsstandard som bland annat säger att beräkningarna skall göras utifrån medvindsförhållanden som ger högre ljudnivåer än vid motvind eller sidovind.

Tidigare utredning visar att höga vallar runt om motocrossbanan ger en liten förbättring av ljudnivå och en flytt av starten ytterligare lite förbättring. Ljudet från motorcyklarna är framförallt riktat bakåt från motorcyklarna och en åtgärd kan vara att justera banan så att avgasröret vid hopp och accelerationsfaser, där de högsta ljudnivåerna inträffar, är riktat åt ett håll som gör att ljudet inte stör några bostäder. En annan åtgärd som kan ge god effekt är att skärma lokalt på banan vid delar av banan där de högsta ljudnivåerna inträffar.

Om bostäderna byggs i planerat läge utan att åtgärder vidtas så bör bostäder som beräknas få ljudnivåer över riktvärdena få lokala skärmar vid uteplatser och fasader och fönster måste utformas så att inomhusvärden klaras.

7 Belysningsystem

7.1 Allmänt

Lokalgator, cirkulation samt gång- och cykelvägar skall förses med ny belysning.

Belysning ska bidra till trafikrummets synbarhet, rumsliga gestaltning och atmosfär. I synbarhet inkluderas effekter på visuell ledning, funktionsuppfattning, konfliktuppfattning samt påverkan avbländning.

Vägar, cirkulationsplats, GC-väg skall utföras med belysningsklasser och krav enligt VGU ihop med nedanstående belysningsklasser:

- lokalvägar: M4 (0,75 cd/m²)
- GC-vägar: P3 (7,5 lux)

Luminansjämnhet på körbanan (U0) ska vara lägst 0,40 och armaturer bör ha en avbländningsklass G4 eller högre.

Belysningsystem ska utföras enligt Trafikverkets krav och rekommendationer i VGU kap. 8 samt enligt kommunens krav.

Belysningens utformning skall ske i samråd med Ale Elförening, kontaktperson Jan Mohr.

7.2 Befintlig belysning

Längs Göteborgsvägen och Emylundsvägen finns idag befintlig belysning. På Göteborgsvägen utgörs den av 8-10m rakstolpar eller med arm. På Emylundsvägen är det 6m stolpar.

7.3 Belysningcentral

I området bör minst en ny belysningscentral placeras för matning av ny belysningsanläggning.

Belysningscentral skall placeras med hänsyn taget till matningspunkt för servis, åtkomlighet vid service samt påkörningsrisk.

7.4 Belysningsarmatur

Nya armaturer skall vara med LED.

Armaturer ska väljas i samråd med beställaren.

Armaturen ska ge en god ljusfördelning, ha en hög avskärmningsgrad, vara hållfast, tät, korrosions-beständig samt montage- och underhållsvänlig.

Armaturer för gång- och cykelvägsbelysning ska ha likvärdiga tekniska egenskaper som armatur för vägtrafikbelysning. Armatur ska dock vara anpassad i storlek (mindre) för en kortare stolpe.

7.5 Belysningsstolpe

Belysningsstolpar ska väljas i samråd med beställaren.

Längd på stolpar skall vara anpassade till den nya bebyggelsen. Som riktlinje skall stolpar på lokalgator bland hus var 6m och på gång- och cykelvägar vara 5m.

7.6 Kabel

Nya kablar skall vara av typ SEN1XE med aren 10mm² och förläggas i skyddsrör typ SRN DVK 50.

Kablar i mark ska dimensioneras för att strömförsörja väganläggningens belysningsystem.

Referenser

Ale kommun (2014) *Dagvattenpolicy*

Ale kommun (2014-10-06) *Teknisk Handbok version 1.2*

Svenskt Vatten (2011) *Publikation P104 – Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem*. Solna: Svenskt Vatten AB

Svenskt Vatten (2004) *Publikation P90 – Dimensionering av allmänna avloppsledningar*. Stockholm: Svenskt Vatten AB

Svenskt Vatten (2001) *Publikation P83 – Allmänna vattenledningsnätet, anvisningar för förnyelse och beräkning*. Stockholm: Svenskt Vatten AB

ÅF-Infrastructure AB (2014-10-14) *Geoteknisk utredning för detaljplan för bostäder inom Paradiset, Älvängen, Ale kommun. Geotekniskt PM*. Göteborg

ÅF-Ingemansson AB (2008-01-21) *Motocrossbanan i Älvängen. Bullerutredning för två närliggande planområden, Ale kommun*.

Norconsult AB
Mark och Vatten

Maria Rimstedt
maria.rimstedt@norconsult.com

Anneli Strand
anneli.strand@norconsult.com



Norconsult AB

Theres Svensson gata 11

Box 8774, 402 76 Göteborg

031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10

www.norconsult.se