

Ändring av detaljplan för del av Lavön/Tuvesvik

Utredning av VA, dagvatten, och gata
2025-03-07



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av
preliminär	2025-01-30	Preliminärhandling	Ove Nordmark, Christina Thiel	Mathias Andersson
slutversion	2025-03-07	slutversion	Ove Nordmark, Christina Thiel	Mathias Andersson

Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Upprättad av
Datum
Dokumentreferens

RegNo 556767-9849
 Orust VA och gata Tuvesvik
 30079085
 Orust Kommun
 Oskar Johansson, Pontus Jörgensen
 2025-03-07
 2025-03-07 Rapport VAD- och gatuutredning Tuvesvik

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	5
1 Inledning	7
1.1 Syfte	7
1.2 Avgränsning	7
2 Förutsättningar	7
2.1 Orientering och befintlig detaljplan.....	8
2.2 Planerad exploatering	9
2.3 Terräng.....	10
2.4 Natur.....	11
2.5 Kulturmiljö	12
2.6 Hydrologi	12
3 Nuläge väginfrastruktur och resande	14
4 Parkering	16
4.1 Parkeringsnorm.....	16
4.2 Parkeringsbehov	16
4.3 Parkering för rörelsehindrade	17
4.4 Laddning av elfordon.....	17
4.5 Cykelparkering	18
5 Trafikförslag.....	19
5.1 Trafikalstring.....	19
5.2 Tillfartsväg.....	19
5.2.1 Plan.....	19
5.2.2 Korsningar	20
5.2.3 Profil.....	21
5.2.4 Sektion	22
5.2.5 Gångväg	23
5.3 Angöring vid hotellentré	23
5.4 Leveranser och sophämtning.....	23
5.5 Parkering	25
5.6 Övrigt.....	26
5.6.1 Fallskydd.....	26
5.6.2 Massberäkning	26
5.7 Bortvalda alternativ	27
5.7.1 Utformning framför entré.....	27
5.7.2 Tillfartsvägen	27
6 Dricksvattenförsörjning och spillvattenavledning	29
6.1 Riktlinjer	29
6.2 Befintliga VA-anläggningar	29

6.3	Dricksvattenbehov.....	30
6.4	Brandvatten.....	32
6.5	Framtida spillvattenflöden	32
6.6	Förslag till dricksvattenförsörjning och spillvattenavledning	32
7	Dagvatten och översvämning.....	34
7.1	Riktlinjer	34
7.2	Markanvändning.....	34
7.3	Föreslagen dagvattenhantering	36
	7.3.1 Inom planområdet.....	36
	7.3.2 Naturmarksvatten	36
7.4	Dimensionerande dagvattenflöden	37
7.5	MKN för ytvatten och dagvattenföroreningar	38
	7.5.1 Recipient för ytvatten	38
	7.5.2 Beräkningar av halter och mängder	39
	7.5.3 Påverkan på recipienten och MKN	40
7.6	Översvämning	41
	7.6.1 Stigande hav	41
	7.6.2 Skyfall	43
8	Rekommendationer	45
9	Referenser.....	46

Sammanfattning

Sweco Sverige AB har fått i uppdrag av Orust kommun att genomföra en utredning för gata, VA och dagvatten för en ändring av gällande detalplan för del av Lavön/Tuvesvik. Syftet är att för att klargöra lämpliga gatusträckningar, hantering av vatten-, avlopp- och dagvattenfrågor. För att möjliggöra en funktionell hotellanläggning med behöver detaljplanen ändras. Utredningen ska användas underlag till ändringen av detaljplanen.

En tillfartsväg anläggs ifrån befintligt vägnät i nordöst av utredningsområdet. Utformningen är anpassad till 30 km/h och turistbuss som dimensionerande fordon. Vägen föreslås bli cirka 220 meter lång och totalt 9 meter bred med lokala breddningar där det behövs. Cirka 4,8 höjdmeter skiljer mellan vägens lägsta och högsta punkt varvid vägen lutar som mest 8 procent i längsled. Vid anläggning av vägen kommer bergsprängning att krävas och det kommer bli höga bergslänter på flertal ställen längs vägen. Vägen avslutas med en vändplats som möjliggör vändning för bil, buss och lastbil.

På de befintliga vägarna behövs endast en mindre justering strax innan tillfartsvägens anslutning för att möjliggöra möte i och med det ökade trafikflödet.

Hotellverksamheten kommer behöva kompletteras med parkeringsplatser utanför kvarteretsmark. Enligt uträkningar behövs 183 bilparkeringsplatser samt 24 cykelparkeringsplatser. En ny parkeringsyta föreslås vid starten på tillfartsvägen och det finns en allmän parkering med cirka 100 platser öst om utredningsområdet till hotellets förfogande. Vid hotellets entré behöver förberedas för sex parkeringsplatser för rörelsehindrade.

Anslutning till kommunalt dricksvattensystem kan göras till befintlig förberedd servis vid Tuvesviks färjeläge. Eventuell sprinkleranläggning får inte anslutas direkt till det kommunala dricksvattensystemet. Anslutning till kommunalt spillvattensystem kan göras vid dagens reningsverk. Hotellet ska enligt kommunen anlägga en egen pumpstation och tryckavloppsledning fram till anvisad förbindelsepunkt. Reningsverket ska läggas ner, men exakt utformning och kapacitet för det framtida kommunala spillvattensystemet är inte klarlagt. Hotellet ska förses med fettavskiljare. Tömning av pooler osv måste ske kontrollerat för att inte överbelasta nedströms kommunala spillvattenanläggningar. Dialog mellan exploatör och Orust kommun kommer behövas beträffande utformningen av spillvattenanslutningen. Mark behöver reserveras för en privat avloppspumpstation och en kommunal teknisk anläggning på området där reningsverket ligger. Placering behöver beslutas i samråd med kommunens VA-avdelning, och bör förses med användningen "E".

Dagvatten från hotellets västra delar föreslås ledas direkt till havet nedanför planområdet. Dagvatten från hotellets östra takhalva, förgårdsmark, tillfartsväg, parkeringar och uppströms liggande naturmark föreslås ledas österut i ett makadamdike längs tillfartsvägen och under vägen i en trumma till småbåtshamnen. Det dimensionerande dagvattenflödet bedöms minska med föreslagen dagvattenhantering. Föroreningsbelastningen i dagvatten från planområdet bedöms öka efter utförande av föreslagen dagvattenhantering. Men planområdet är mycket litet i förhållande till recipienten Ellösefjorden och dess avrinningsområde, vilket resulterar i att påverkan bedöms försumbar och inte påverkar möjligheterna att uppnå miljö kvalitetsnormerna för ytvatten i Ellösefjorden.

Hotellet riskerar att drabbas av översvämningar vid skyfall och vid höga vattenstånd i havet. För att minimera riskerna vid skyfall bör vägar och omkringliggande mark ligga lägre än entréer och marken ska luta så att inga instängda områden uppstår. Hotellens källarvåning ligger med golvnivå +2,8 m, vilket är inom planeringszon 2 (Länsstyrelsens indelning). Inom zon 2 rekommenderas för besöksboende att sannolikhetsreducerande och konsekvenslindrande åtgärder vidtas. För att minimera sannolikheten för översvämning från stigande hav i källarvåningen bör man undersöka möjligheten att höja golvnivån för att skapa ytterligare säkerhetsmarginal till havsytan. För att minimera konsekvenserna vid en översvämning på grund av stigande hav och högt vattenstånd bör byggnadens utformas med tät konstruktion som tål att tillfälligt översvämmas. För att skydda människors hälsa vid översvämning från höga havsnivåer bör inga övernattningsutrymmen placeras i källarvåningen och tydliga evakueringsvägar inrättas. Tekniska installationer i källarvåningen som bör placeras på lämplig höjd.

1 Inledning

Orust kommun har markanvisat en tomt för hotellverksamhet inom gällande detaljplan för del av Lavön/Tuvesvik. För att möjliggöra en funktionell hotellanläggning med fungerande logistikytor och tillfartsvägar behöver detaljplanen ändras. Sweco Sverige AB har fått i uppdrag av Orust kommun att utföra en utredning för gata, VA och dagvatten för att klargöra lämpliga gatusträckningar samt hantering av vatten-, avlopp- och dagvattenfrågor. Utredningen ska användas som underlag till ändring av detaljplanen.

1.1 Syfte

Uppdraget har inneburit att undersöka och redovisa lämplig sträckning i plan och profil av ny tillfartsväg till hotellet samt utforma ytorna intill hotellet för lastning, vändning och parkering. Tillfartsvägens anslutning till befintligt vägnät behöver utredas och justeringar redovisas. Där reningsverket ligger idag ska en parkeringsplats utformas för hotellets gäster. Utöver ovan nämnt behöver parkeringsbehov för hotellet räknas fram.

Utredningen syftar till att ta fram förslag på lämplig försörjning av dricksvatten och avledning av spillvatten, samt ge förslag på anslutningspunkter på det kommunala VA-systemet för dricksvatten och spillvatten.

Detaljplanens påverkan på dagvattenavrinning studeras och förslag ges på lämpliga åtgärder för avledning, fördröjning och rening. Detaljplanens påverkan på dagvattnets recipient och möjligheterna att uppnå satta miljö kvalitetsnormer för ytvatten undersöks genom föroreningsberäkningar.

Översvämningsrisker vid ett skyfall för planerad bebyggelse utreds.

1.2 Avgränsning

Gatuförslaget utformas inom område som i gällande detaljplan delvis utgörs av kvartersmark och delvis av allmän platsmark samt samordnas med nedläggning av kommunens reningsverk i Tuvesvik som ligger i anslutning till föreslagen gatusträckning.

Trafikförslag har tagits fram på höjdsatt grundkarta erhållen från Orust kommun. Ritningar för hotellet har använts som hjälpmedel. Utformningen ska i längsta möjliga mån följa krav och råd enligt Vägars och gators utformning (VGU) eller Göteborgs Tekniska Handbok.

För parkeringsbehovet ska Orust kommuns parkeringsstrategi och parkeringsnorm användas.

Orust kommun har ännu inte beslutat exakt hur det kommunala spillvattensystemet i Tuvesvik ska utformas efter att avloppsreningsverket läggs ner. Förslag till spillvattenavledning för hotellet har därför gjorts på en övergripande nivå. Detaljutformning får studeras i ett senare tillfälle i dialog med kommunens VA-avdelning.

2 Förutsättningar

I detta kapitel beskrivs befintliga förhållanden och förutsättningar som är viktiga ur VA-, dagvatten och trafikperspektiv.

2.1 Orientering och befintlig detaljplan

Utredningsområdet ligger vid havet intill Tuveviks färjeläge på västra sidan av Orust kommun, se Figur 1.

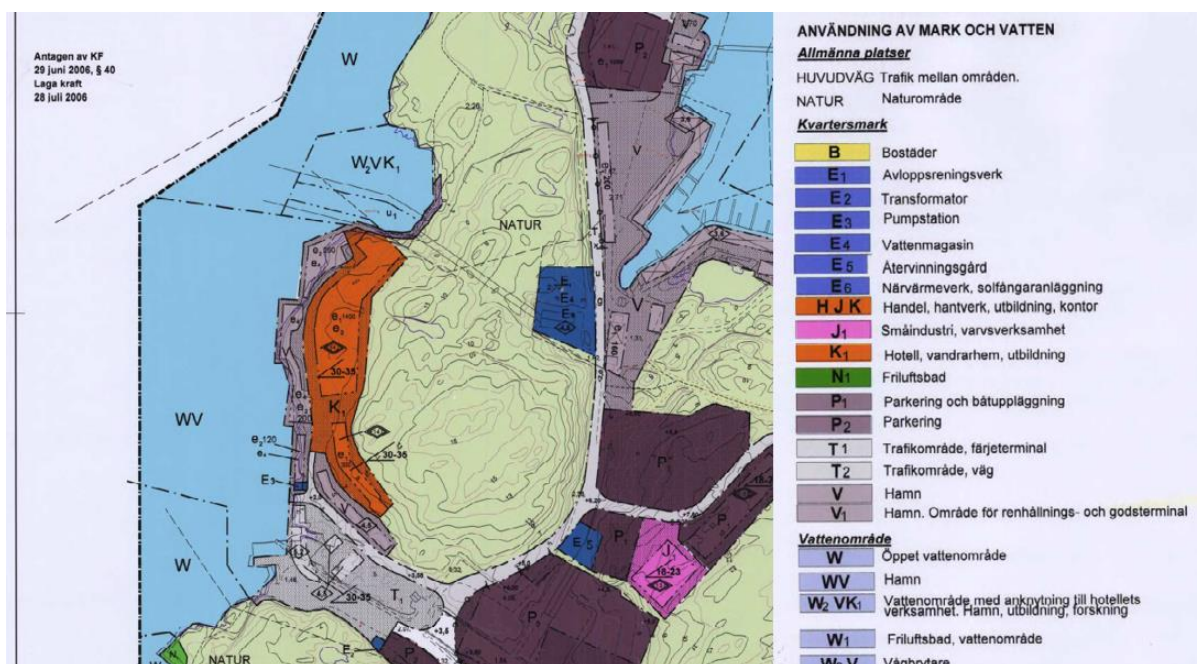


Figur 1. Översiktsskarta över Orust. Planområdets läge på västra delen av ön markeras med en röd ring. Källa: Min karta, Lantmäteriet, 2024-09-16.

Gällande detaljplan, *Detaljplan för del av Lavön/Tuvevik*, antogs 22 maj 2006. Angöring till hotellverksamheten var vid planens antagande tänkt att placeras söderut mot det nuvarande färjeläget. En ändring av detaljplanen ska istället möjliggöra en anslutning från öst. Vägens dragning är tänkt vid Tuveviks avloppsreningsverk (se Figur 2) som ska läggas ned och rivas. Hotellanläggningens läge i plankartan visas i Figur 3.



Figur 2. Figur över Tuvesvik. Kartunderlag hämtat från Lantmäteriet.



Figur 3. Utdrag ur antagen plankarta från 2006. Hotellverksamhetens område har användningen K och är markerad med orange färg.

2.2 Planerad exploatering

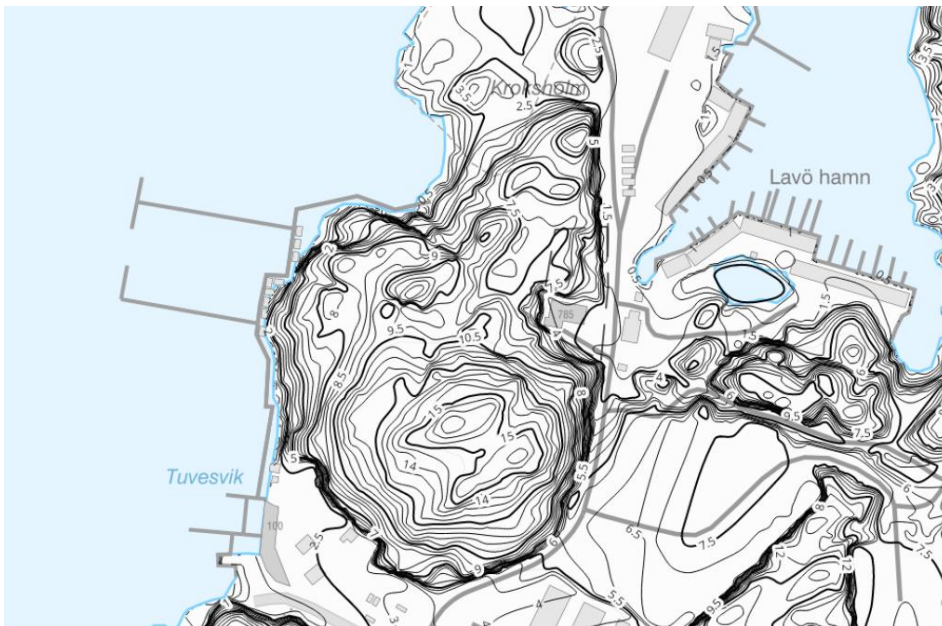
Den aktuella utformningen på hotellverksamheten visas i Figur 4. Spa, hotell och restaurang placeras i en lång kontinuerlig huskropp. Byggnaden placeras så att sprängning ner mot vattnet ska minimeras. Istället föreslås att berg sprängs bort öster om byggnaden för att ge plats åt trafikala ytor. Infart för trafik sker från nordost och parkering föreslås öster om byggnaden samt där det nuvarande reningsverket ligger.



Figur 4. Skissförslag på hotellet. Källa: Inobi/TB-Gruppen

2.3 Terräng

Utredningsområdet ligger på den norra och västra delen av en bergshöjd, direkt norr om Tuvesviks färjeläge. Berget når ner till havet och högsta punkten ligger på ca +17 meter, se Figur 5. Marken består till största delen av gnejs i dagen (SGU berggrundskarta 2025-01-16). Bergets lutning är flackt i väster och brant i öster mot befintlig bilväg och avloppsreningsverket. Ingen geoteknisk utredning genomfördes för denna del av planområdet vid framtagandet av den gällande detaljplanen (kommunikation med Orust kommun, 2024-10-24).



Figur 5. Topografisk karta över Tuvesvik och planområdet. Källa: Scalgo Live, hämtat 2025-01-16.

2.4 Natur

En naturvärdesinventering för detaljplaneändringen genomfördes sommaren 2024 av Svensk Naturförvaltning AB. Större delen av planområdet ingår i ett större hällmarksområde (område 1 i Figur 6) med omväxlande kala berghällar, ljunghed och mindre delar fukthed. Hotelllets tillfartsväg kommer att passera genom ett naturligt gräsmarksområde (område 2 i Figur 6). Strax öster om hotelltomten finns ett naturligt småvatten i en hällmarkssänka (område 3 i Figur 6) med påtagligt naturvärde (påtagligt till högt biotopvärde). Vid naturvärdesinventeringen identifierades vanlig padda vid dammen, och det går inte att utesluta att dammen är habitat för vattensalamander.

I den ursprungliga detaljplanen är strandskyddet upphävt för marken där hotellbyggnaden och tillhörande kvartersmark ska ligga. För den nya tillfartsvägen som ska anläggas inom allmän platsmark gäller strandskyddet.



Figur 6. Naturvärdesklassificering gjord under naturvärdesinventeringen. Siffrorna 1-7 markerar hållmarksområde, siffrorna 2 ett naturligt gräsmarksområde, siffrorna 3 ett småvatten i en hållmarkssänka. Blå markeringar visar en äldre version av plangränsen. Källa: Naturvärdesinventering av Svensk Naturförvaltning AB 2024. Hämtad 2025-01-16.

2.5 Kulturmiljö

Två marinarkeologiska utredningar har utförts för området precis runt färjeläget och i vattnet väster om planområdet. Inga arkeologiska undersökningar har utförts inom plangränsen (Informationskartan Västra Götaland, 2025-01-16). Rester från ett trankokeri/sillsalteri finns norr om planområdet.

2.6 Hydrologi

Marken inom planområdet domineras av berg i dagen med tunn buskvegetation och enstaka träd. Den naturliga avrinningen sker därför uteslutande på markytan.

Avrinningsområden inom planområdet visas i Figur 7. Den västra delen av planområdet, där hotellbyggnaden planeras stå, ligger inom flera små avrinningsområden som utmynnar i havet västerut. Den östra delen av planområdet, nuvarande reningsverket och planerad tillfartsväg, ligger inom avrinningsområden som utmynnar i hamnbassängen åt nordost.

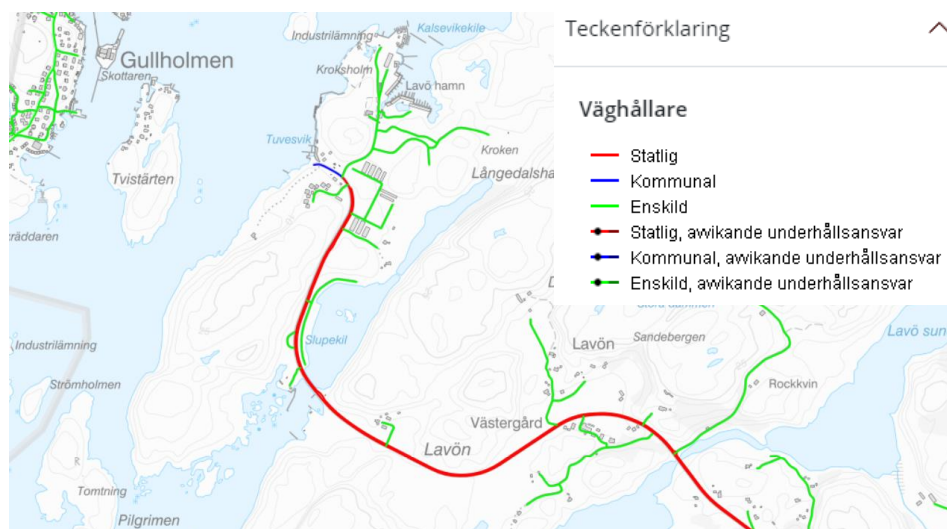


Figur 7. Avrinningsområden för dagvatten i Tuvesvik. Planområdesgränsen är markerad med gul rand. Avrinningsområden markeras med ytor i olika färger och uppsamlade vattenstråk i mörklila.. Svarta pilar visar huvudsaklig riktning för dagvattenavrinning i de större avrinningsområdena.

3 Nuläge väginfrastruktur och resande

Enligt kommunens Parkeringsstrategi och parkeringsnorm består Orust av nästan lika många fritidshus som permanentbostäder. De cirka 15 000 invånarna blir ungefär tre gånger så många under sommaren när de tillresta gästerna är som flest. Vidare kommer cirka en fjärdedel av de som arbetar på Orust utifrån medan hälften av kommunens invånare pendlar till andra kommuner.

Det finns en statlig väg som leder sista biten ut till Tuvesvik (se Figur 8). Riksväg 747 leder från Tönsäng på Orust över Lavön till Krokön där Tuvesviks färjeläge ligger. De stora vägarna på Orust har statlig väghållning och nästan uteslutande råder i övrigt enskilt huvudmannaskap. Det är vägföreningar som är ansvariga för förvaltning av de lokala vägarna. Kommunen har mandat för lokala trafikföreskrifter.



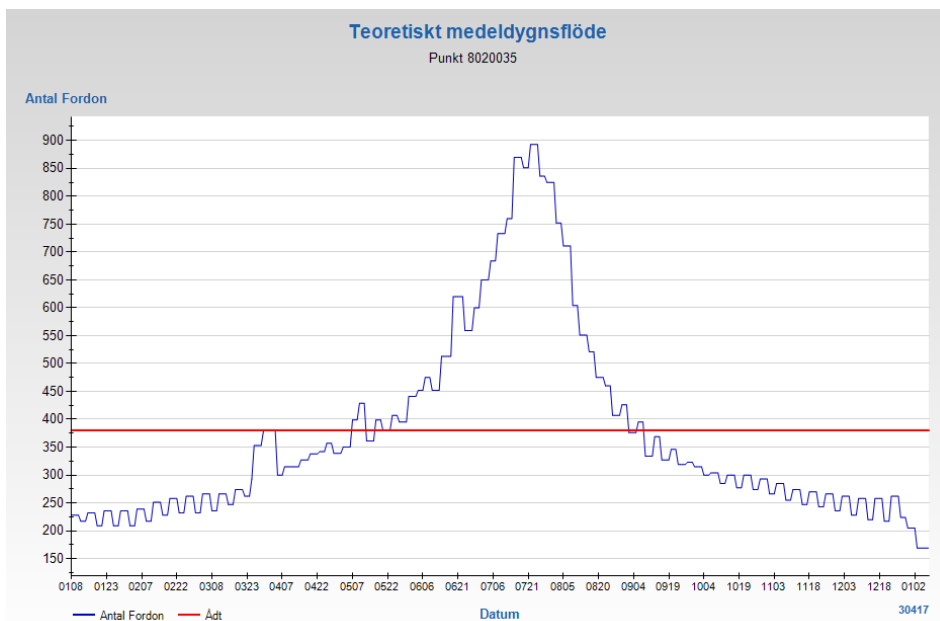
Figur 8. Väghållarskap. Källa: nvdb.se

Kollektivtrafiken till och från Krokön är begränsad, vilket gör det svårt för den att konkurrera med bilen. För cykling blir avstånden snabbt långa och cykelvägnätet är inte sammanhängande vilket bidrar till låg andel resor med cykel. Det finns möjlighet att cykla till Tuvesvik och göra det säkert då det längs hela väg 747 finns en intilliggande gång- och cykelbana som nästan hela sträckan separeras från körbanan med ett vägräcke.

Från Ellös som är närmaste tätort är det cirka 8 minuter med bil, 12 minuter med kollektivtrafik och 20 minuter med cykel. Från Henån, Orust kommuns centralort, är det cirka 25 minuter med bil, 45 minuter med kollektivtrafik och 70 minuter med cykel. (Källa: Google Maps)

Orust kommun har stor andel resande med bil och enligt Nationell vägdatabas (nvdb) ligger årsmedeldygnstrafiken på 250 till 500 fordon på väg 747 strax innan Krokön. Årsmedeldygn ger dock inte bilden av trafikflödet på sommaren när trafiken, med anledning av turismen, är som störst. I Figur 9 som är hämtad från Trafikverkets Vägtrafikflödeskarta visas ett teoretiskt flöde över året. Högsta toppen på den blå grafen visar på tydligt högre flöden under

sommarmånaderna än årsmedelvärdet enligt den röda linjen.
Trafikbelastningen är ungefär dubbelt så hög på sommaren.



Figur 9. Graf över teoretiska dygnsflyden i en mätpunkt på väg 747 strax innan Tuvesvik. (Hämtad från Vägtrafikflydeskartan 2024-10-14)

Vägarna i Tuvesvik är smala asfalterade vägar där det inte går att mötas två fordon. Vid eventuella möten behöver förarna samarbeta och göra mötet på en plats där det finns extra utrymme. Med dagens låga trafikflyden sker möten väldigt sällan. I Figur 10 syns den väg som hotellets tillfartsväg ska ansluta till. Två fordon kan inte mötas från korsningen där fotot är taget fram till det röda huset där hotellets väg ska ansluta på vänster sida. Körbanan är cirka 4 meter bred och den upphöjda gångbanan är cirka 2 meter bred.



Figur 10. Befintlig väg som hotellets tillfartsväg ska ansluta till från vänster ungefär i höjd med den röda byggnaden. Foto taget i korsningen söder om den nya korsningen (Foto: Sweco)

4 Parkering

Den stora bilandvändningen på Orust och de många sommargästerna gör att det finns en stor efterfrågan på parkeringsplatser. Inte minst på sommaren när invånarna och bilarna är fler.

4.1 Parkeringsnorm

Enligt kommunens parkeringsnorm finns det siffror för antalet personer per 1000 kvadratmeter bruttoarea (BTA) för olika verksamheter. I sin tur anger normen en uppskattning för bilandelen och i sin tur hur många parkeringsplatser som behövs per 1000 kvadratmeter BTA. Ett utdrag finns i Tabell 1.

Tabell 1. Ingångsvärden för beräkning av parkeringstal, bil. Utdrag från Orust kommuns parkeringsstrategi och parkeringsnorm.

Verksamheter	Pers/1000 kvm BTA	Bilandel	Parkeringstal
Hotell	4 anställda 25 besökare	Anställda 80% Besökare 75%	25 bpl/1000 kvm BTA, varav 19 för besök
Restaurang	15 anställda 70 besökare	Anställda 80% Besökare 40%	42 bpl/1000 kvm BTA, varav 28 för besök
Samlingslokal	60 personer	75%	45 bpl/1000 kvm BTA

4.2 Parkeringsbehov

I förslaget för hela hotellet ligger BTA på cirka 10 000 kvadratmeter. BTA för de cirka 120 hotellrummen är uppskattade till 4 420 kvadratmeter. Hotellet ska ha ett mindre spa för övernattande gäster som inte antas generera ytterligare bilar mer än eventuellt någon plats för extra personal i spaet. Konferensavdelningen på hotellet har beräknats utifrån kategorin samlingslokal i parkeringsnormen. Det är ett rimligt antagande att konferenslokalerna kan komma att användas av icke övernattande gäster. Det samma gäller restaurangen som händelsevis skulle kunna vara fullsatt till lunch eller middag utan att någon övernattande gäst är någon av gästerna. Däremot är det mycket troligt att hotellets gäster utgör en andel av restaurangens gäster. Från tillhandahållna ritningar är konferenslokalerna uppskattade till 780 kvadratmeter och restaurangen till 680 kvadratmeter. Se Tabell 2 för beräknat antal bilparkeringsplatser.

Tabell 2. Beräknat antal bilparkeringsplatser (bpl).

	Hotell	Restaurang	Konferens	Summa
BTA	4420kvm	680kvm	780kvm	
Pers/1000 kvm BTA	18 anställda 111 besökare	10 anst 48 bes	47 pers	
Parkeringstal	111 bpl	29 bpl	35 bpl	175 bpl

Summan för det totala parkeringsbehovet blir således 175 parkeringsplatser varav 138 för besökare.

111 besökare som framräknades med parkeringsnormen bör vara för lågt räknat. Hotellet beräknas få 120 rum och hotellet bör således ha minst 120 besökare vid full beläggning. Parkeringstalet för denna kategori bör räknas upp med åtminstone 27 platser så att det finns 120 platser för hotellgäster och 18 för hotellets personal, totalt 202 platser.

Samtidigt är det mycket troligt att många av restaurangens gäster även bor på hotellet. Därför behöver restaurangen troligtvis inte 19 extra platser för besökare utöver boendegästernas parkeringar. Således, som i Tabell 3, skulle normen ange ett behov av totalt 183 platser.

Tabell 3. Uppräknat antal bilparkeringsplatser (bpl)

	Hotell	Restaurang	Konferens	Summa
BTA	4420kvm	680kvm	780kvm	
Pers/1000 kvm BTA	18 anställda 120 besökare	10 anst 48 bes	47 pers	
Parkeringstal	138 bpl	10 bpl	35 bpl	183 bpl

Siffrorna som anges i parkeringsnormen är en miniminivå och innebär att fler platser kan anläggas. Vid genomförda mobilitetsåtgärder är det emellertid möjligt att bygga färre bilparkeringsplatser än miniminivån. Vidare utgår normen från Orust kommun som helhet och ger därmed en färdmedelsfördelning som kanske inte stämmer överens med Tuvesvik. Sett till den begränsade kollektivtrafiken till Tuvesvik och de långa avstånden till fots och cykel gör att hotellet troligtvis kommer ha en högre bilandel än parkeringsnormen föreslår. Det bör dock tilläggas att båt inte anges i parkeringsnormen vilket till Tuvesvik är ett möjligt färdmedel.

4.3 Parkering för rörelsehindrade

Enligt kommunens parkeringsnorm ska minst 3 procent av antalet bilparkeringsplatser vid behov kunna utformas och skyltas som parkering för rörelsehindrade. Parkeringsplatserna för rörelsehindrade ska ligga inom 25 meter från tillgänglig entré, vara utformade med större mått samt kompletteras med tillgängliga ytor och gångvägar.

I det här fallet blir 3 procent av 183 platser 6 parkeringsplatser för rörelsehindrade varav 5 för besökare.

4.4 Laddning av elfordon

Enligt plan- och byggförordningen gäller för uppförande av nya byggnader att installera laddningspunkter.

”Byggnader som inte är bostadshus och som har fler än 10 parkeringsplatser i byggnaden eller på tomten ska ha ledningsinfrastruktur till 20 % av parkeringsplatserna och minst en laddningspunkt för elfordon.”

4.5 Cykelparkering

Enligt kommunens parkeringsnorm finns det också siffror för hur många som uppskattas färdas med cykel och i sin tur hur många cykelparkeringsplatser som behövs per 1000 kvadratmeter BTA. Ett utdrag finns i Tabell 4. Västra Götalandsregionen har visat på en potential att cirka 30 procent av de anställda kan cykla till sin arbetsplats inom 45 minuter.

Tabell 4. Ingångsvärden för beräkning av parkeringstal, cykel. Från Orust kommuns parkeringsstrategi och parkeringsnorm.

Verksamheter	Pers./1000 kvm BTA	Cykelandel	Parkeringstal
Hotell	4 anställda 25 besökare	Anställda 30% Besökare 15%	5 cpl/1000 kvm BTA, varav 4 för besök
Restaurang	15 anställda 70 besökare	Anställda 30% Besökare 20%	19 cpl/1000 kvm BTA, varav 14 för besök
Samlingslokal	60 personer	25%	15 cpl/1000 kvm BTA

Summan för det totala behovet av cykelparkering blir således 47 platser varav 7 för anställda (se beräkning i Tabell 5). Antalet platser för anställda anses vara rimligt men en lägre cykelandel antas för besökare. För besökare till hotellet i Tuvesvik antas parkeringsbehovet för cykelplatser ligga i överkant enligt normen. Cykelandelen för besökare är troligtvis nära noll procent. Minimikravet bör i det här fallet vara 7 platser för cykel men det bör finnas ytterligare några platser. Ett rimligt antagande för hotellet i Tuvesvik är att förbereda plats för cirka hälften av parkeringstalet enligt normen, vilket motsvarar 24 cykelparkeringsplatser.

Tabell 5. Beräknat antal cykelparkeringsplatser (cpl).

	Hotell	Restaurang	Konferens	Summa
BTA	4420kvm	680kvm	780kvm	
Pers/1000 kvm BTA	18 anställda 111 besökare	10 anst 48 bes	47 pers	
Parkeringstal	4 cpl anst 18 cpl bes	3 cpl anst 10 cpl bes	12 cpl	7 cpl anst 40 cpl bes

5 Trafikförslag

Trafikförslaget har utformats för 30 km/h. Dimensionerande fordon är turistbuss (13 meter) och parkeringar har dimensionerats för Volvo XC90. Vidare har utformning skett enligt utrymmesklass C vilket innebär att buss eller lastbil inte kan möta annat motorfordon överallt.

5.1 Trafikalstring

Utifrån att alla rum skulle byta gäster samma dag och att alla gäster lastar in och ut bagage vid hotellentrén, skulle det generera fyra fordonsrörelser per rum på en dag. Ytterligare fordonsrörelser tillkommer för personal samt bland annat leveranser och sophämtning. Det innebär att hotellet alstrar cirka 500 fordon som mest på en dag i båda riktningar.

5.2 Tillfartsväg

5.2.1 Plan

Tillfartsvägen kommer ansluta i öst och leta sig upp på berget. Vägens längd blir cirka 220 meter och kurvorna är utformade med minst 25 meter stora radier.

Vändplatsen i slutet av vägen har utformats med radie 12 meter vilket möjliggör att en 12 meter lång lastbil kan vända utan att backa. En turistbuss 13 meter kan vända på samma yta men behöver backa ett par gånger för att komma runt (se Figur 11).

En kurvbreddning har gjorts i kurvan uppe vid hotellets nordöstra hörn. Körbanans bredd är 7 meter i mitten av kurvan för att en buss eller lastbil ska kunna möta en personbil. Utrymme till att kunna mötas är nödvändigt eftersom förare inte kan se varandra när de kör in i kurvan.

Kurvbreddningen bidrar också till ökad stoppsikt förbi bergskärningen och ger fri sikt på cirka 30 meter i innerkurvan. VGU anger inte stoppsikt för 30 km/h men riktvärdet för 40 km/h är 36 meter varpå 30 meter för 30 km/h anses vara tillräckligt.

Den nya vägens läge sammanfaller med befintligt ledningsstråk och ledningarna kan med fördel placeras i väggroppen.



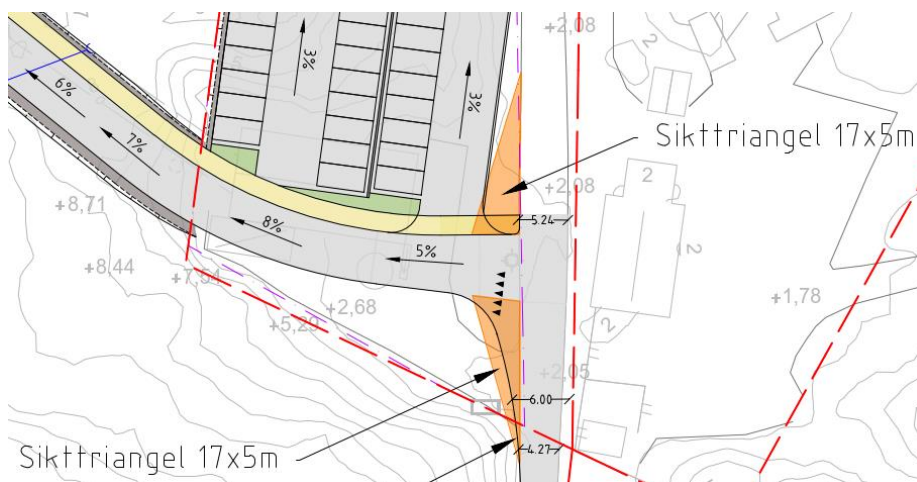
Figur 11. Backvändning med turistbuss i vändplatsen.



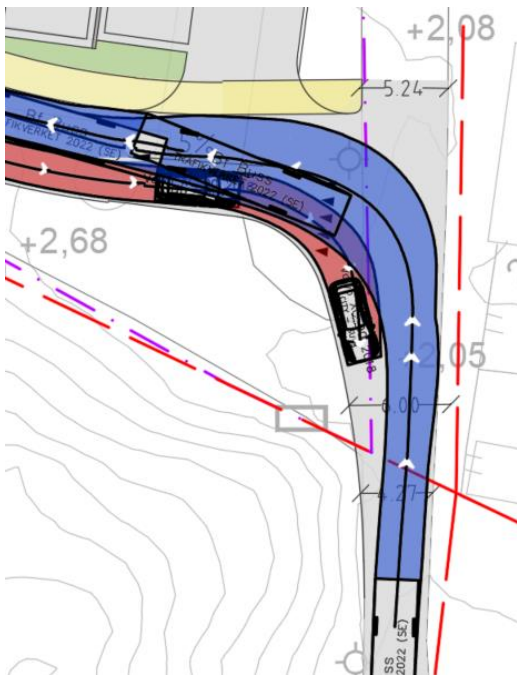
Figur 12. Planförslag för tillfartsvägen inklusive vändplats.

5.2.2 Korsningar

I korsningspunkten där tillfartsvägen ansluter i öst föreslås väjningsplikt innan utfart på befintliga vägnätet. Den befintliga vägen är smal och det är svårt att mötas. Därför behöver förare ha god sikt inför korsningen. I Figur 13 illustreras orange siktrianglar (17x5 meter) som är siktkravet enligt Göteborgs tekniska handbok vid 30 km/h. För att undvika att karva i berget vid befintlig infart till reningsverket har korsningen placerats cirka 15 norr om befintlig uppfart till reningsverket. Därmed kan siktkravet uppfyllas söderut utan att ta bort berg men växtlighet behöver troligtvis röjas.



Figur 13. Tillfartsvägens anslutning i öst.



Figur 14. Körspår i tillfartsvägens anslutning.

Som Figur 14 visar så kan inte en buss (eller lastbil) köra samtidigt i korsningen. En bil som kommer uppifrån hotellet kan inte stå vid väjningsplikten när en buss svänger upp på tillfartsvägen. Busschauffören behöver släppa ut bilen så att de kan mötas precis söder om (enligt Figur 14).

I omvänd körriktning får bussen stå still vid väjningsplikten tills bilen sväng upp på tillfartsvägen.

5.2.3 Profil

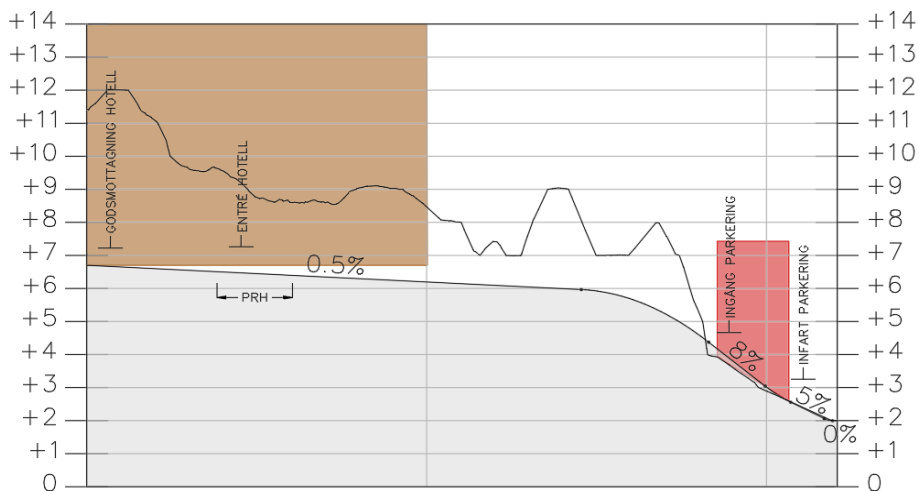
Höjdskillnaden som ska tas upp är cirka 4,8 meter vilket innebär som brantast en lutning på 8 procent som är maximal lutning enligt krav i VÄGAR och GATORs utformning (VGU 2024). Som Figur 15 visar kommer den nya vägen i öst, inom fastighet Orust Lavön 2:70,

ligga i befintlig marknivå för att sedan gå igenom berghällarna västerut. Strax innan vägen svänger söderut planar vägen ut och har en längslutning på 0,5 procent längs planerade hotellbyggnader (brunt). I kurvan har profilen anpassats för att möta befintlig marknivå i ytterkurvan och på det viset ge havsutsikt. Det kommer bli bergskärning längs hela sträckan efter ytan där reningsverket (rött) står.

I den östra anslutningen har avsteg gjorts vid val av vertikalradie. Radien är utformad med radie 50 meter men bör vara 250 meter enligt VGU 2024. Inte heller lutningen inför korsning uppfyller kraven då vägen lutar 5% och kravet är max 3,5%. Dessa krav är svåra att uppfylla i den kuperade miljön. Sett till att detta är en liten väg i kuperad miljö anses utformningen acceptabel.

Infarten till parkeringen har placerats nära korsningen för att undvika de brantaste lutningarna.

Profilen i förslaget möter hotellets golvnivå (+6,8) i södra gaveln och ligger cirka 0,5 meter under golvnivån i norra gaveln. Exakta höjder för att få till avrinningar och gångvägar bör ses över i detaljprojekteringen.

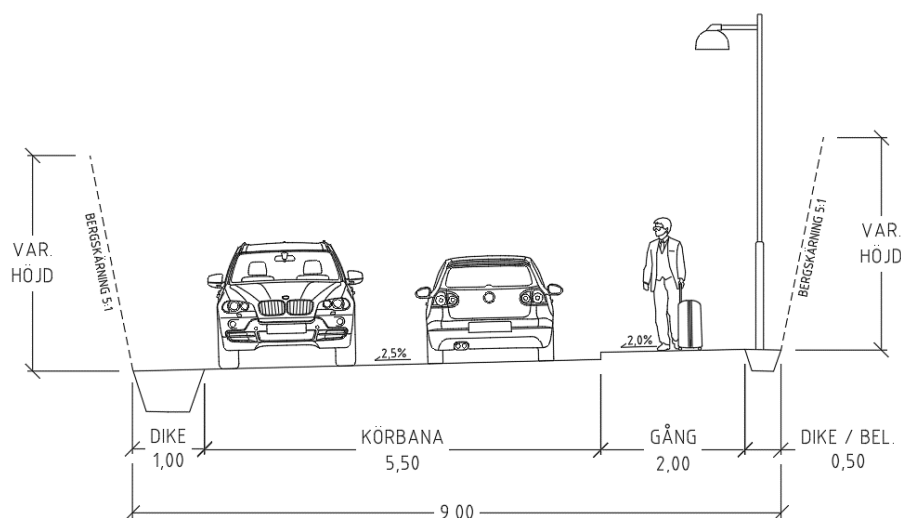


Figur 15. Längdprofil för tillfartsvägen.

5.2.4 Sektion

Som Figur 16 visar föreslås vägens bredd bli 9 meter (slänter exkluderat). En dubbelriktad körbana på 5,5 meter och en 2 meter upphöjd gångbana längs norra sidan. Sett till det låga trafikflödet på vägen måste inte hela vägsträckan möjliggöra möte. Om det skulle bli aktuellt att smalna av är det fördelaktigt att det planeras där lutningen inte överstiger 3,5 procent.

Hela vägen föreslås skeva mot söder respektive öster, inåt berget, för att vatten ska rinna ned i ett makadamdike. Diket föreslås bli 1 meter brett och även fungera som säkerhetsavstånd mellan motorfordon och bergsskärning. På utsidan av gångbanan föreslås ett mindre dike på 0,5 meter. I det utrymmet föreslås placering av belysning. Belysningen kan placeras på andra sidan vägen om det är önskvärt men föreslås placeras intill gångbanan för att ge god belysning på framför allt gångbanan. Diket på södra sidan föreslås ansluta till befintligt dike på fastighet Orust Lavön 2:70.



Figur 16. Typsektion för tillfartsvägen.

5.2.5 Gångväg

Gångbanan har placerats på tillfartsvägens norra sida. När den möter befintliga vägen i öst så upphör gångbanan (se Figur 17) och likt befintlig standard i övriga Tuvesvik rör sig fotgängare i blandtrafik. Det finns inte utrymme att bredda vägområdet för att inrymma en gångbana längs befintlig väg. Breddning är inte möjligt på grund av fastighetsgräns i öst och berghällen i väst.

Längre söderut där två fordon idag inte kan mötas (se nulägesbeskrivning) föreslås att den upphöjda gångbanan rivs och ersätts med gångbana i samma nivå. På så sätt kan två fordon mötas på en del av sträckan vid behov. Fordon i norrgående riktning går då ut med ena hjulparet på gångbanan. Gångbanan föreslås separeras från körbanan med en skiljeremsa i gatsten eller rännalsplattor. Alternativt används bara vägmålning för att separera.

Gångvägen mellan de två korsningarna är inte fullgod men anses vara den bästa lösningen utifrån givna förutsättningar.



Figur 17. Utdrag från trafikförslag som visar gångbanorna och den saknade länken mellan dem.

5.3 Angöring vid hotellentré

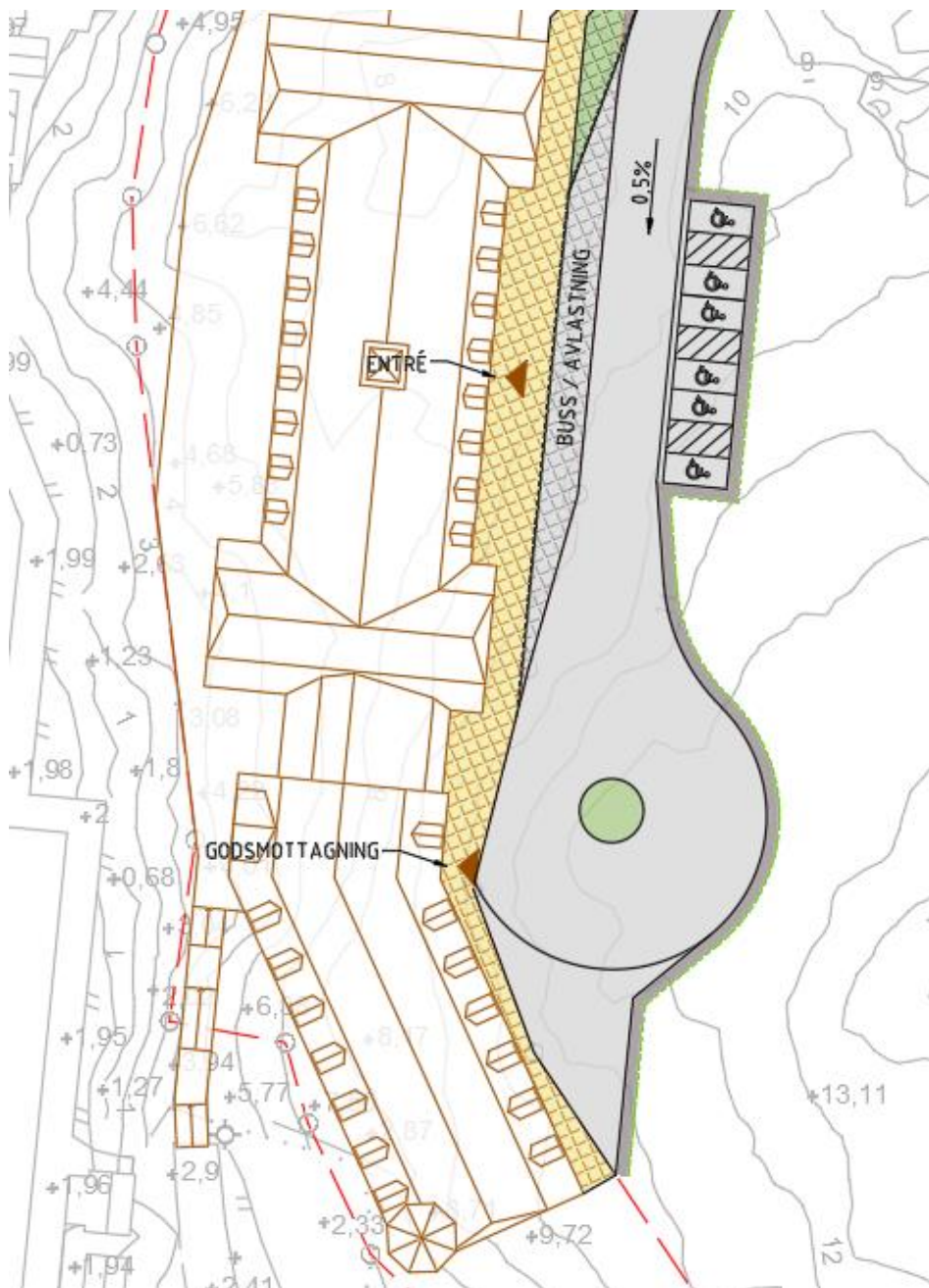
Enligt parkeringsberäkningen behöver det finnas möjlighet för 6 parkeringsplatser för rörelsehindrade (PRH). Dessa ska ligga inom 25 meter från entré vilket innebär att de måste placeras uppe vid hotellet. PRH placeras på allmän platsmark öster om vägen, se Figur 18. Parkeringsplatserna kräver att berg sprängs bort. För att minimera sprängningen föreslås PRH där två platser delar på extra utrymme bredvid bilen enligt figuren. Innanför kvartersmark, väst om vägen, föreslås en angöringsficka. I fickan ryms en turistbuss eller tre personbilar som kan nyttja fickan för att lasta av bagage.

Cykelparkeringen bör också ligga i närheten av huvudentrén och utrymme för dessa bör säkerställas.

5.4 Leveranser och sophämtning

Söder om hotellets entré kommer fastigheten ha en godsmottagning i höjd med restaurangen. Där kommer en vändplats att anläggas för att inte bygga mer väg

än nödvändigt, se Figur 18. Vändplatsen är dimensionerad för att sopbil ska kunna svänga helt runt utan att backa. Turistbussar behöver backa för att komma runt i vändplatsen. Vid leveranser och sophämtning kan lastbilar antingen stanna längs med huset eller backa upp mot godsmottagningen. Mitten av vändplatsen kan med fördel förses med en refug eller plantering.



Figur 18. Trafikförslag framför hotellet.

5.5 Parkering

Det finns inte plats för övernattande gäster att parkera upp vid hotellet utan parkering behöver anordnas på annan plats. Kommunen avser att riva befintligt reningsverk varpå den fastigheten kan omvandlas till parkeringsplats för hotellet. Parkeringsutformning kan göras enligt Figur 19 med dubbelriktat flöde och in- och utfart i söder, vilket ger totalt 30 parkeringsplatser. Utformningen utnyttjar befintlig hårdgjord yta framför reningsverket i öst men kräver bergsprängning för att få till en parkering i rimliga lutningar. Parkeringen föreslås terrasserar för att minimera bergsprängningen. Platserna i öst ligger lägre än platserna i väst och kopplas ihop med ramp i norr.



Figur 19. Parkeringsutformning på fastighet Orust Lavön 2:70.

Parkeringsytan på fastighet Orust Lavön 2:70 inrymmer bara 30 av 183 bilparkeringsplatser. Befintlig parkeringsyta i öst på fastighet Orust Lavön 2:92 finns att tillgå för hotellets gäster. Ytan är idag belagd med grus och har inga uppmärka parkeringsrutor. Förslaget i Figur 20 med uppmärka platser ger 109 platser.



Figur 20. Förslag på parkeringsutformning för befintlig parkering i öst.

30 respektive 109 parkeringsplatser ger tillsammans med 6 PRH-platser vid entrén totalt 145 parkeringsplatser. Antalet är inte tillräckligt för att uppnå kravet enligt parkeringsnormen. Det minsta talet som ska uppnås enligt normen är 175 platser men det bör finnas 183 platser enligt motivering i kapitlet Parkeringsbehov.

I området runt Tuvesvik finns det många besöksparkeringar som eventuellt skulle kunna fylla hotellets resterande behov av bilparkeringsplatser. Möjliga tillvägagångssätt är exempelvis samnyttjande eller friköp. Först behöver beläggningen för befintliga parkeringsytor ses över för att fastslå hur många bilparkeringsplatser som finns att tillgå.

5.6 Övrigt

5.6.1 Fallskydd

Berghällarna där hotellet ska placeras är idag rekreationsområde och blir förmodligen mer välbesökt vid uppförande av ett hotell. Tillfartsvägen till hotellet kommer skapa höga bergskärningar varpå att det skulle kunna bli mycket farligt att falla ned över stupen från berghällarna. Sweco rekommenderar att fallskydd i någon form sätts upp på ovasidan bergskärningarna. Fallskyddet bör designas så att det passar in i omgivande naturmiljö. Enligt VGU ska fallskydd vara minst 1,4 meter högt vid stup över 1 meter.

5.6.2 Massberäkning

I uppdraget har Sweco grovt studerat mängden massor som behöver hanteras vid anläggning av tillfartsvägen, parkeringen vid reningsverket samt hotellets huskropp. Anläggningen av tillfartsvägen innebär nästintill enbart schaktning med mycket hög andel bergsprängning. Schaktvolymen är uppskattad till cirka 8000 kubikmeter.

Parkeringen vid reningsverket innebär ytterligare cirka 1000 kubikmeter schaktning.

5.7 Bortvalda alternativ

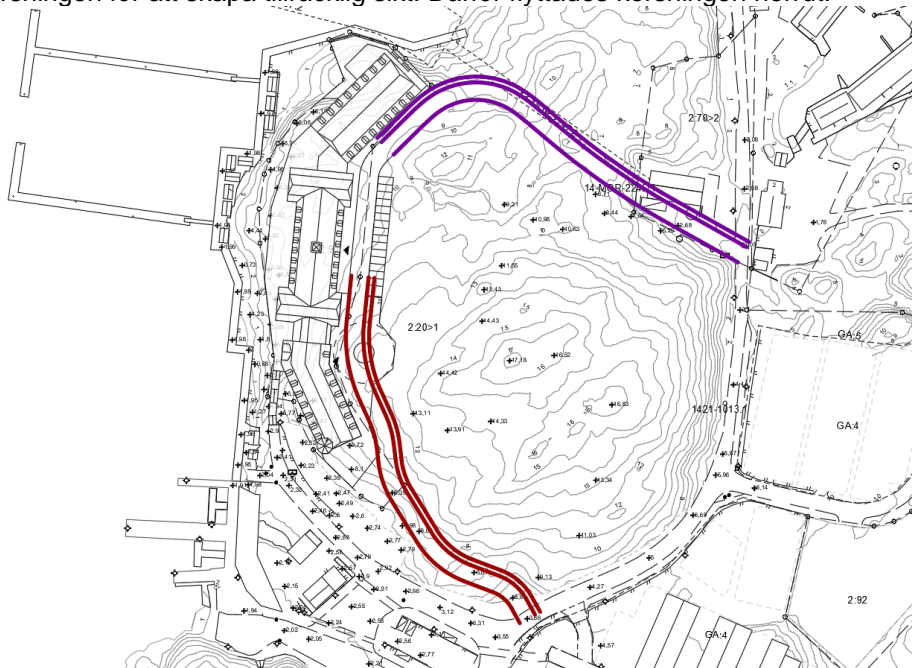
5.7.1 Utformning framför entré

Under arbetets gång har ett par andra utformningar framför hotellets entré prövats. Angöring till hotellet ska helst ligga i sin helhet på kvartersmark eller i annat fall i sin helhet på allmän platsmark. Enligt önskemål från exploatören har PRH inte placerats direkt framför hotellets entré eftersom det skulle ta upp i stort sett all förgårdsmark framför huset.

5.7.2 Tillfartsvägen

Ett antal olika vägdragningar har studerats i plan och profil. Först och främst värderades anslutning söderifrån mot österifrån där österifrån konkluderades vara bättre. Profilen passade bättre in i terrängen och väl uppe vid hotellet stämde det bättre med entré och godsmottagning.

Ursprungligen låg vägen så långt söderut som möjligt på fastighet Orust Lavön 2:70 (se Figur 21). Det skulle innebära intrång i berghällarna söder om korsningen för att skapa tillräcklig sikt. Därför flyttades korsningen norrut.



Figur 21. Bortvalda alternativ med tillfartsväg från öst och från söder.

Som utgångspunkt hade vägens profil en maxlutning på 6 procent. I slutändan blev maxlutningen 8 procent för att minska på mängden bergsprängning.

Hotellets golvnivå var tänkt att ligga på +6,7 med källarplan på +2,7. Men detta har justerats. Under arbetets gång föreslogs en höjning till +2,8 respektive +6,8 för att minska på bergsprängningen samt få lite marginal till havsnivåhöjningar.

Vägens typsektion var från början 6,5 meter körbana samt 2 meter gångbana. Körbanan minskades till 5,5 meter men med lokala breddningar för möte. Minskningen grundades i att inte anlägga mer väg än som krävs samt att passa in bland övriga vägar i området som är betydligt smalare.

6 Dricksvattenförsörjning och spillvattenavledning

I detta kapitel beskrivs förutsättningar för anslutning till det kommunala ledningsnätet för dricksvatten och spillvatten samt försörjningsbehov beträffande dricksvatten, brandvatten och spillvatten. Förslag till anslutning till det kommunala ledningsnätet har tagits fram.

6.1 Riktlinjer

Hydrauliska beräkningar och dimensionering av dricksvattenledningar följer anvisningar och rekommendationer i Svenskt Vattens publikation *P114 Distribution av dricksvatten* (Svenskt Vatten, 2020).

Hydrauliska beräkningar och dimensionering av spillvattensystem följer anvisningar och rekommendationer i Svenskt Vattens publikation *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten* (Svenskt Vatten, 2016).

6.2 Befintliga VA-anläggningar

Kommunala dricksvattenledningar finns utbyggda i direkt anslutning till planområdet. Söderut, vid färjeläget, finns brandpost samt en förbered PE 63 mm servis för hotellanläggningen. Österut, i gatan utanför nuvarande reningsverk, ligger en dricksvattenledning med dimension PE 63 mm. Trycket i det kommunala ledningsnätet är 5 - 6 bar, vilket motsvarar 50 - 60 mvp (Orust kommun VA-avdelningen, möte, 2024-10-29).

Kommunalt ledningsnät för spillvatten finns utbyggt vid Tuvesviks färjeläge, direkt söder om planområdet. Kapacitet i befintligt spillvattensystem är inte klarlagt.

Befintliga anläggningar för dricksvatten och spillvatten visas schematiskt i Figur 22.

Tuvesvik reningsverk kommer att läggas ner. Tidplan för rivningen är inte fastställd men det kommer att ske under 2026 eller tidigt 2027.

Reningsverket ersätts då av en pumpstation strax norrut i småbåtshamnen. Därifrån ska spillvatten pumpas via sjöförlagda ledningar till Ellös reningsverk (Orust kommun, 2024-10-29).

Längs tillfartsgatan löper en dricksvattenledning mot Gullholmen, en utloppsledning från reningsverket och en tryckavloppsledning från Gullholmen in till reningsverket. Dessa ledningar kommer ligga kvar, men troligen inte användas efter det att reningsverket lagts ner (Orust kommun, 2025-01-16).

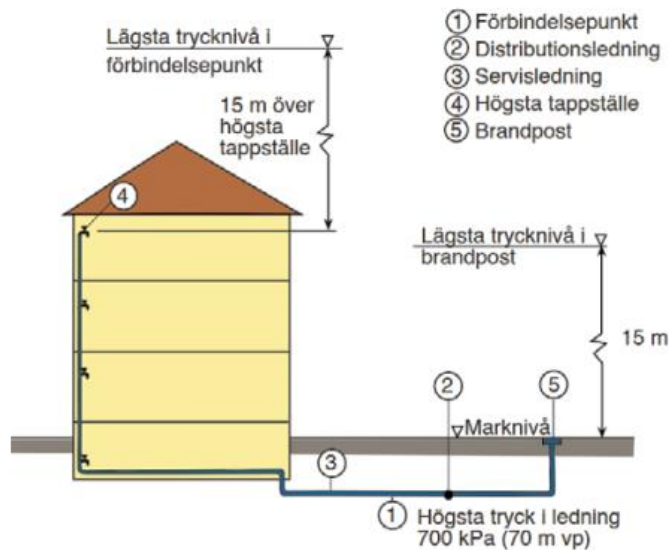


Figur 22. Schematisk presentation av befintliga VA-anläggningar i Tuvesvik. Blått markerar dricksvatten, rött spillvatten och grönt dagvatten.

6.3 Dricksvattenbehov

Exploatören har meddelat att hotellanläggningen kommer ha ett sannolikt flöde på 4,4 l/s (Exploatören, mejlkorrespondens 2024-10-29).

Beräkningar på trycknivåer i dricksvattennätet har utförts för att klargöra om hotellanläggningen kan försörjas med befintligt vattentryck eller om intern tryckstegring behövs. I P114 (2020) rekommenderas det högsta vattentrycket i förbindelsepunkten vara 70 mvp. Lägsta tryck i förbindelsepunkt bör vara minst 15 mvp, men helst ca 25 mvp, ovan högsta tappställe. Rekommenderade gränser för vattentryck illustreras i Figur 23.



Figur 23. Gränser för vattentryck enligt Svenskt Vattens publikation P114.

Marknivån i den anvisade förbindelsepunkten söder om planområdet är ca 3 m. Täckningsdjup antas vara 1,4 m för att klara frostfritt djup. Högsta tappställe i hotellet bedöms enligt ritningar på hotellet vara på ca +19 m enligt ritningar erhållna från exploitören. Samtliga rekommendationer i P114 uppfylls i Tuvesvik, se sammanställning i Tabell 6.

Tabell 6. Tryckberäkningar för dricksvattenförsörjning av planerad bebyggelse och uppfyllelse av rekommendationer ställda i P114.

	Beräkning	Kommentar
Indata		
Lägsta ledningstryck (mvp)	50	Erhållet 2024-10-29 av Orust kommun.
Högsta ledningstryck (mvp)	60	Erhållet 2024-10-29 av Orust kommun.
Högsta tappställena (+m)	19	Strax under nockhöjd enligt ritningar.
Marknivå i FP (+m)	3	
Täckdjup (m)	1,4	
Nivå FP (+m)	$3 - 1,4 = 0,6$	
Beräkningar		
Högsta tryck i förbindelsepunkt (mvp)	60	Lägre än 70 mvp.
Lägsta tryck i förbindelsepunkt ovan högsta tappställe (mvp)	$(50 + 0,6) - 19 = 31,6$	Större än 25 mvp.

6.4 Brandvatten

Lägsta tryck ovan brandpost bör vid brandvattenuttag i brandposten inte understiga 15 mvp (P114, 2020). Dimensionerande brandvattenflöde från brandpost är 20 l/s för en hotellverksamhet (P114, 2020). Kapacitet för brandvatten bör finnas vid färjeläget när spillvattensystemet är anslutet till Ellös. Utformningen av nytt spillvattensystem är ännu inte bestämt av Orust kommun. Till dess rekommenderas att tankbil används vid eventuellt släckningsarbete.

Sprinkler får inte anslutas direkt till nätet (Orust kommun VA-avdelningen, möte, 2024-10-29). Skall i så fall utformas med brutet vatten och tank/pump.

6.5 Framtida spillvattenflöden

Hotellens spillvattenflöden bedöms bli ungefär lika stora som dimensionerande dricksvattenflöden vid normal driftsituation. Men kraftiga flödestoppar kan uppstå vid tömning av pooler i spaavdelningen. Hotellet bör säkerställa att tömning av större vattenvolymer görs kontrollerat under längre tid för att undvika överbelastning av nedströms liggande spillvattenledningar och avloppspumpstationer.

6.6 Förslag till dricksvattenförsörjning och spillvattenavledning

Dricksvattenförsörjning föreslås ske genom anslutning till förberett servisläge söder om planområdet.

Områdets spillvatten föreslås anslutas till en kommande tryckledning vid befintligt reningsverk via pumpning. En privat pumpstation för hotellet behöver anläggas av exploatören. Sweco föreslår att denna anläggning förläggs inom det område där reningsverket ligger och som i gällande plankarta har användningen E.

Anslutning till tryckledningar kan medföra driftproblem på sikt. Vill exploatören bekosta anslutning till en brunn längre norrut är det också möjligt. (Orust kommun VA-avdelningen, möte, 2024-10-29). Kapacitet i ett nytt kommunalt ledningsnät öster om hotellet är ännu inte utrett. Exploatören och Orust kommun behöver också föra en dialog inför anslutning för att bestämma ett tillåtet flöde i l/s från detaljplaneområdet. (Orust kommun VA-avdelningen, möte, 2024-10-29). Tömning av pooler osv bör göras kontrollerat för att inte ge överbelastning på nedströms ledningsnät och pumpstationer.

Hotellens restaurangverksamhet innebär en risk för att fett kommer med ut i ledningsnätet för spillvattennätet. När temperaturen sjunker stelnar fett och avsätts i ledningarna, vilket kan orsaka stopp och förträngningar. Stora mängder fett i avloppsvatten kan orsaka överbelastning på den biologiska nedbrytningen i avloppsreningsverket. Orust kommun ställer krav på att alla verksamheter som riskerar att släppa ut mer fett än vad normalt hushållsavloppsvatten innehåller måste avskilja fett från avloppsvattnet. Hotell- och restaurangverksamheten måste därför förses med en fettavskiljare.

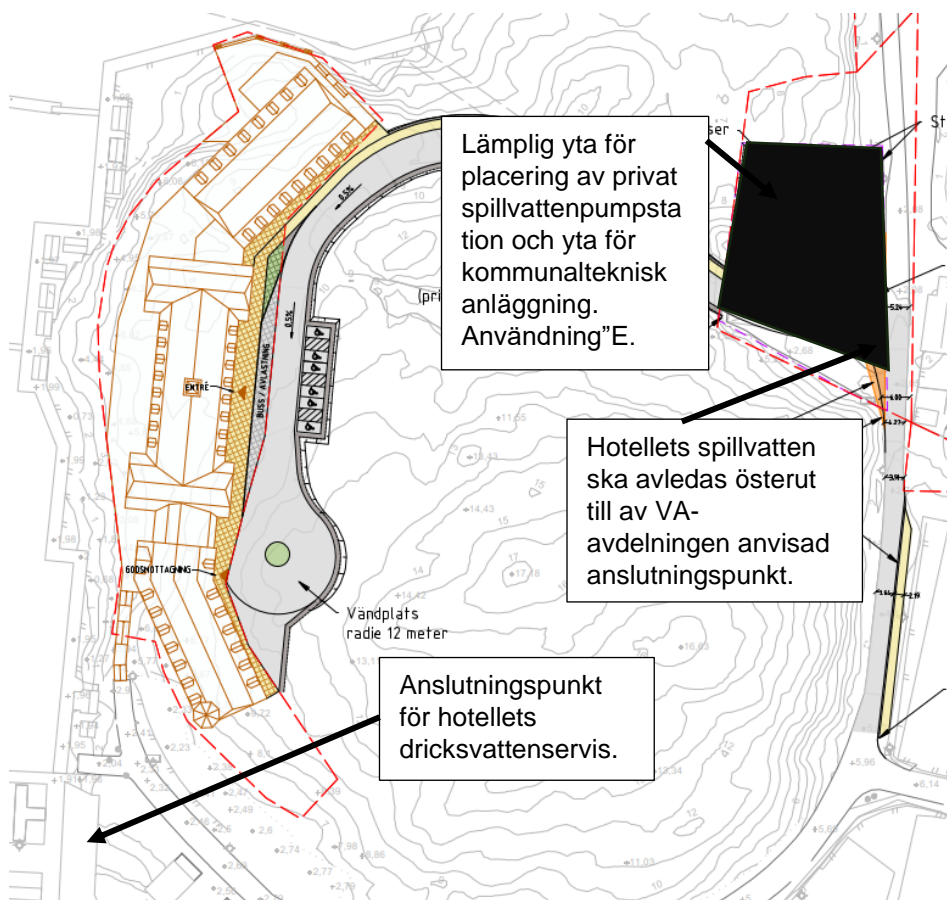
Orust kommuns VA-avdelning önskar även att en yta reserveras inom detaljplanen för en kommunal teknisk anläggning i området vid nuvarande reningsverk. Sweco föreslår att denna anläggning förläggs inom det område där reningsverket ligger och som i gällande plankarta har användningen E. Alltså behöver mark reserveras både för en privat avloppspumpstation och en

kommunal teknisk anläggning på området där reningsverket ligger. Exakt placering behöver beslutas i samråd med kommunens VA-avdelning.

Planområdet ska anslutas via avtal. Det innebär att exploitören behöver dra ledningar till anslutningspunkter vid befintligt system. (Orust kommun VA-avdelningen, möte, 2024-10-29).

De två spillvattenledningarna och dricksvattenledningen som löper västerut från reningsverket kommer i framtiden att hamna i planerad tillfartsväg. Orust kommuns VA-avdelning har meddelat att det går bra att ledningarna hamnar i väggkroppen. De kommer att ligga kvar i samma sträckning, men är oklart om de kommer användas på sikt.

Åtgärdsförslag och utbyggnadsbehov för dricksvatten och spillvatten sammanfattas i Figur 24.



Figur 24. Förslag till utbyggnad och åtgärder för dricksvatten och spillvatten.

7 Dagvatten och översvämning

7.1 Riktlinjer

Dimensionering har utförts enligt Svenskt Vattens P110 (Svenskt Vatten, 2016). Publikationen ger rekommendationer för hur nya dagvattenanläggningar ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse.

I Tabell 7 visas ansvarsfördelning och rekommenderad återkomsttid som bör hanteras i dagvattenledningar enligt Svenskt Vatten. Planområdet motsvarar bebyggelsetypen "gles bostadsbebyggelse", varefter dimensionerande flöden vid regn med återkomsttiderna 2 år (fylld ledning) och 10 år (trycklinje i marknivå) är rekommenderat för dimensionering.

Tabell 7. Ansvarsfördelning mellan kommun och VA-huvudman vid olika återkomsttider och typer av bebyggelse enligt P110. Dimensioneringskrav för aktuell bebyggelsetyp har markerats i grått.

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

För att ta hänsyn till ett förändrat klimat med ökade nederbörds mängder, används en klimatfaktor 1,25 för dagvatten för framtida exploatering (25 % ökning av nederbördsintensiteten) enligt Orust kommuns dagvattenstrategi (Orust kommun, 2024).

7.2 Markanvändning

Markanvändning för planområdet och ovanliggande naturmark har klassificerats för att kunna beräkna dagvattenflöden och föroreningsbelastning, både före och efter exploatering. Resultatet är sammanställt i Tabell 8.

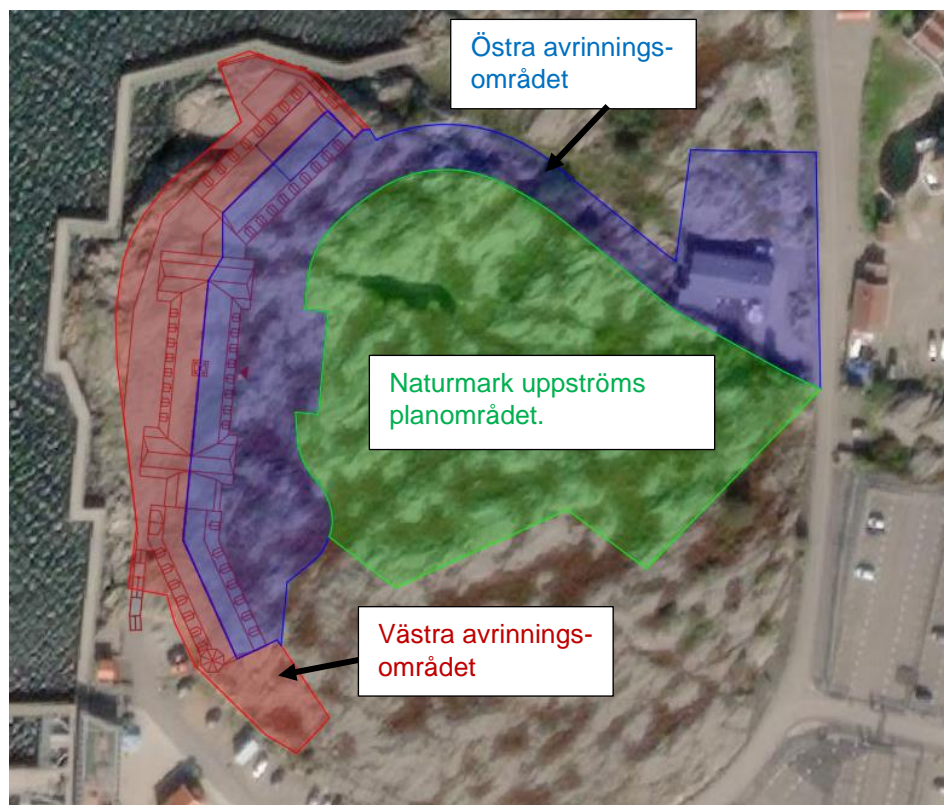
Planområdet domineras för exploatering av brant lutande berg i dagen. Reningsverket har klassificerats som ett mindre förorenat industriområde. Vatten från högre liggande bergsmark, ca 0,74 ha, avrinner genom planområdet.

Efter exploatering kommer hotellet och tillfartsvägen att dela upp planområdet i två avrinningsområden, ett västligt och ett östligt. Det västra avrinningsområdet utgörs av västra halvan av hotellets tak och gårdsmark som vetter mot havet. Dagvatten från det västra avrinningsområdet avleds direkt till havet i väster.

Det östra avrinningsområdet består av hotellets östra takhalva, östra gårdsmark, tillfartsvägen och alla parkeringsytor. Ovanför planområdet finns ett naturmarksområde, vars dagvatten rinner in i det östra avrinningsområdet. Alla delavrinningsområden visas i Figur 25.

Tabell 8. Markanvändning, avrinningskoefficienter och reducerade areor efter exploatering.

Markanvändning	Area - Före exploatering (ha)	Area - Efter exploatering, väster (ha)	Area - Efter exploatering, öster (ha)	Avrinningskoefficient
Bergsyta inom plan	0,73	0,043		0,8
Bergsyta/naturmark uppströms plan	0,74		0,74	0,8
Reningsverk	0,096			0,5
Trafikyta			0,28	0,8
Parkering			0,1	0,8
Takyta		0,12	0,12	0,9
Gårdsmiljö		0,12	0,042	0,6
Totalt	1,6	0,3	1,3	
Reducerad area (ha)	1,2	0,22	1,0	



Figur 25. Områdesindelning för dagvattenavrinning. Rött område visar det västra avrinningsområdet, blått det östra området och grönt visar naturmarken uppströms planområdet. En skiss över hotellbyggnaden är inlagd för att visa takavrinningen.

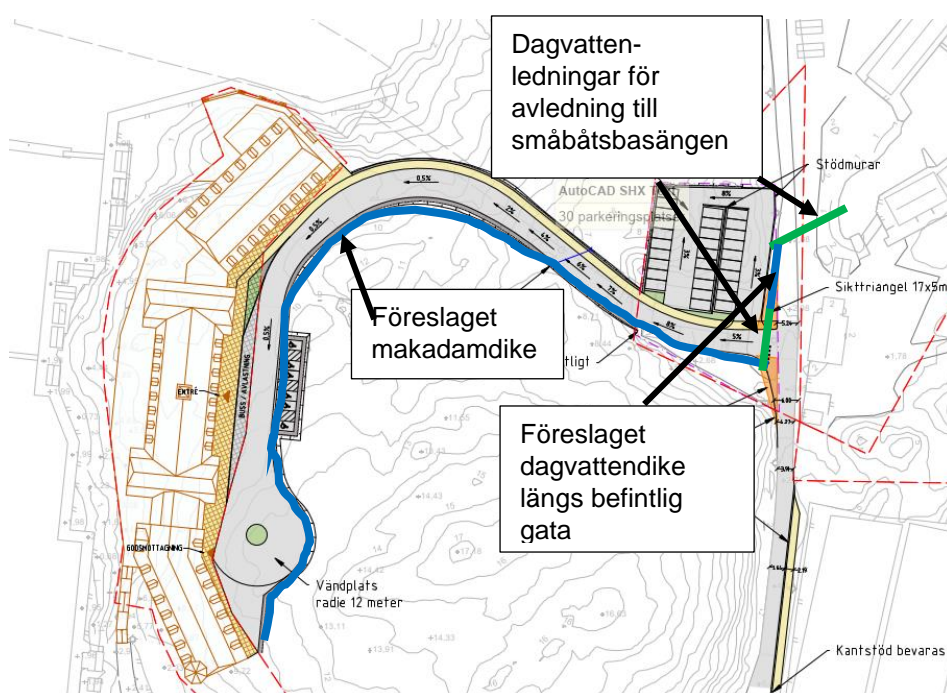
7.3 Föreslagen dagvattenhantering

7.3.1 Inom planområdet

Det västra avrinningsområdet är långt och smalt, vilket gör att det är svårt att rymma anläggningar för fördröjning och rening av dagvatten. Men eftersom det endast är en mindre del av planområdet bedöms mängden föroreningar att vara små och att det därmed är acceptabelt att dagvatten leds direkt till havet väster om hotellet.

Det östra avrinningsområdet och naturmarken ovanför planområdet föreslås anpassas så att dagvatten leds till ett 220 meter långt makadamdike parallellt med vägen. Dagvatten från både det östra avrinningsområdet och naturmarken ovanför planområdet leds till diket för rening och fördröjning.

Diket leder dagvatten åt nordost där det leds vidare österut till två nya trummor under föreslagen infart till hotellet och under befintlig väg till småbåtshamnen, se Figur 26. Trummorna föreslås få innerdiametern 700 mm och materialet betong. Dagvatten från planområdet kan ledas ut i hamnbassängen. Reningsverkets befintliga bräddledning får inte återanvändas enligt Orust kommun (2024-10-29). Diket föreslås reducera det dimensionerande flödet från det östra avrinningsområdet och naturberget med 67 %.



Figur 26. Förslag till avledning av dagvatten från detaljplanens östra avrinningsområde och uppströms liggande naturmark.

7.3.2 Naturmarksvatten

Dammen uppe på berget har två potentiella avrinningsvägar som båda riskerar att bli avskurna av planområdet. Förkastningsskrevan västerut kommer att sprängas bort. Det är oklar om skrevan ens fungerar som avrinningsstråk. Åt nordost finns en potentiell avrinningsväg som riskerar bli avskuren av tillfartsvägen.

Vatten från dammen rekommenderas inte att avledas västerut efter exploateringen eftersom skrevan västerut kommer att sprängas bort och ge plats för hotellbyggnaden.

Den sprängda bergvägg som längs tillfartsvägen öster om hotellet kommer att hamna nära naturdammens västra ände. För att säkerställa att dammen bevaras och att vatten inte rinner västerut rekommenderas att berg sparas runt om dammen, samt att skrevans utlopp från dammen tätas.

Ytvatten från dammen och kringliggande mark föreslås ledas till det föreslagna makadamdiket i kanten på tillfartsvägen.

7.4 Dimensionerande dagvattenflöden

Dimensionerande dagvattenflöden från planområdets olika delar, före och efter exploatering, redovisas i Tabell 9. Det totala dimensionerande flödet från planområdet ökar från 140 l/s före exploatering till 186 l/s efter exploatering, vilket främst beror på den adderade klimatfaktorn 1,25 efter exploatering.

Tabell 9. Dimensionerande dagvattenflöden inom planområdet före exploatering och efter exploatering.

Område	Före exploatering (l/s)	Efter exploatering, före fördröjning (l/s)
Hela planområdet	140	-
Västra avrinningsområdet	-	56
Östra avrinningsområdet	-	130
Totalt	140	186

Dagvatten från östra avrinningsområdet (östra takhalvan, gårdsmark, tillfartsväg och alla parkeringar) föreslås renas och fördröjas i ett makadamdike längs tillfartsvägen. Diket föreslås även användas för att avleda dagvatten från naturmark uppströms planområdet. Det gör att östra avrinningsområdet och naturmarken ovanför planområdet får ett gemensamt utlopp, och beräkningsmässigt blir ett stort avrinningsområde. Med andra ord går det inte att skilja på dagvattenflöden från de olika delavrinningsområdena som lämnar diket.

Beräknade flöden från planområdet och naturmarksområdet ovanför planområdet redovisas i Tabell 10. Det totala flödet före exploatering från bergsytor både inom och utanför planområdet samt ytan med reningsverket är 270 (140+130) l/s.

Efter exploatering beräknas det västra avrinningsområdet få ett dimensionerande flöde på 56 l/s. Det dimensionerande flödet in i makadamdiket blir 290 l/s. Det totala ofördröjda flödet blir då 346 (56+290) l/s.

Efter flödesutjämning i diket minskar det dimensionerande flödet ut från diket till 100 l/s. Flödet från det västra avrinningsområdet reduceras inte och förblir 56 l/s eftersom detta leds direkt till havet. Det totala flödet från planområdet och naturmarken uppströms planområdet blir då 156 (100+56) l/s.

Det dimensionerande flödet som når recipienten minskar således från 270 l/s före exploatering till 156 l/s med fördröjning av dagvatten i makadamdike i de östra delarna av området.

Tabell 10. Dimensionerande dagvattenflöden för planområdet och naturmarken ovanför planområdet, före och efter exploatering samt efter fördröjning.

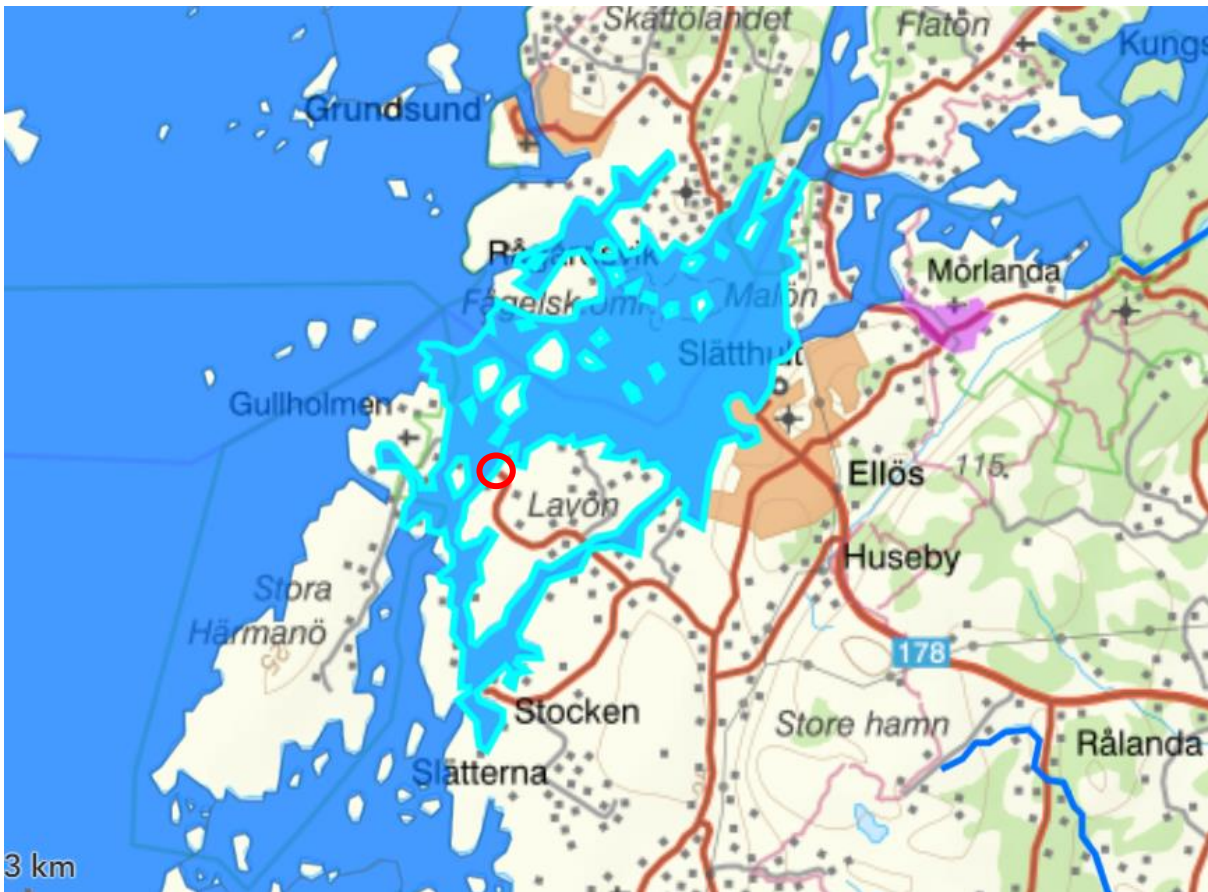
Fas	Område	Före exploatering (l/s)	Efter exploatering (l/s)	Efter fördröjning (l/s)
Före exploatering	Planområdet före exploatering	140	-	-
Före exploatering	Naturmark uppströms planområdet	130	-	-
Efter exploatering/Efter fördröjning	Västra avrinningsområdet	-	56	56 (ingen fördröjning)
Efter exploatering/Efter fördröjning	Östra avrinningsområdet och uppströms naturmark	-	290 (ofördröjt flöde till makadamdiket)	100 (fördröjt flöde ut från makadamdiket)
Totalt		270	346	156

7.5 MKN för ytvatten och dagvattenföroreningar

7.5.1 Recipient för ytvatten

Svenska sjöar, vattendrag och kustvatten omfattas av miljö kvalitetsnormer (MKN) för vatten, vilket innebär att de ska nå god ekologisk och god kemisk ytvattenstatus. Mänsklig aktivitet får inte försämra den aktuella statusen i något avseende. MKN för havet innebär att havsbassängerna utanför Sverige ska nå god miljöstatus.

Planområdet ligger inom avrinningsområdet för Ellösefjorden, se Figur 27. Ellösefjorden har bedömts ha måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status med undantag av påverkan av diffus atmosfärisk deposition som ger klassning "Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus" för bromerad difenyleter och kvicksilver och kvicksilverföreningar (VISS, 2023). Senaste beslutade status 2023-05-02 (förvaltningscykel 3) ställer kvalitetskrav på att vattenförekomsten ska uppnå god ekologisk status senast 2027. Miljö kvalitetsnormen (förvaltningscykel 3) ställer mindre stränga krav på kvicksilver, kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter.



Figur 27. Vattenförekomsten Ellösefjorden är markerad med magenta. Planområdet är markerad med en röd cirkel.

7.5.2 Beräkningar av halter och mängder

Dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (v24.3.1) har använts för att modellera föroreningsbelastningen från planområdet. Årsmedelnederbörden 1 058 mm/år har använts vid beräkningar av föroreningsbelastning. Detta är baserat på normal årsnederbörd för SMHI:s mätstation Henån (klimatnummer 81140) och korrigeringsfaktor 1,07. Eftersom makadamdiket inom det östra avrinningsområdet avleder naturmarksvatten från berget uppströms planområdet, så innefattas beräkningarna även föroreningar från naturberget. Föroreningsbelastning visas i Tabell 11 och föroreningshalter visas i Tabell 12.

Beräkningarna visar att både mängder och halter ökar efter exploatering jämfört med före exploatering. Efter rening av dagvatten i makadamdiket minskar både mängden och halten föroreningar signifikant för alla ämnen. Mängden och halten av kadmium är det enda ämne som är lägre efter rening jämfört med före exploatering.

Tabell 11. Beräknade årliga föroreningsmängder (kg/år) från planområdet och uppströms naturmark. Röd markering indikerar att mängden ökar i förhållande till befintlig situation.

Ämne	Mängd, före exploatering (kg/år)	Mängd, efter exploatering (kg/år)	Mängd, efter rening (kg/år)
Fosfor	0,98	6,56	2,96

Kväve	20	43,2	21,2
Bly	0,064	1,01	0,13
Koppar	0,18	2,14	0,25
Zink	0,43	15,13	1,53
Kadmium	0,0031	0,0098	0,0025
Krom	0,032	0,67	0,12
Nickel	0,026	0,44	0,076
Suspenderat material	210	2 463	373
Benso(a)pyren	0,00012	0,0089	0,0036

Tabell 12. Beräknade föroreningshalter (µg/l) från planområdet och uppströms naturberg. Rödmarkering indikerar att halten ökar i förhållande till befintlig situation.

Ämne	Halt, före exploatering (µg/l)	Halt, efter exploatering (µg/l)	Halt, efter rening (µg/l)
Fosfor	66	436,8	198,5
Kväve	1 300	2 915	1 435
Bly	4,3	68,9	8,8
Koppar	12	142,8	17,0
Zink	29	994,8	107,2
Kadmium	0,21	0,7	0,17
Krom	2,2	44,8	7,7
Nickel	1,7	29,3	5,1
Suspenderat material	14 000	160 438	25 644
Benso(a)pyren	0,0084	0,6	0,2

7.5.3 Påverkan på recipienten och MKN

Påverkan på recipienten beror främst på mängden föroreningar som når recipienten. Recipientpåverkan från planområdet bedöms vara försumbar för de flesta ämnen, fastän föroreningsbelastningen ökar efter exploatering och rening jämfört med före exploatering. Det beror på att recipienten är mycket stor och på att avrinning från planområdet är så pass liten jämfört med det övriga avrinningsområdet.

I jämförelse är detaljplanens årsmedelavrinning ca 0,46 l/s (StormTac) efter exploatering och rening och för hela avrinningsområdet är tillrinningen 2 400 l/s (SMHI:s hydrologiska modell S-HYPE, medelvärde 2010-2022).

För fosfor och kväve, vars belastning ökar, bedöms osäkerheten i beräkningarna vara relativt stor enligt StormTac. För att visa att fosfor och kväve inte påverkar recipienten som helhet har en spädningsberäkning utförts. Vattenföringen från planområdet används för att beräkna planområdets påverkan på recipienten. Årsmedelvattenföringen från planområdet uppgår i

befintlig situation till 0,48 l/s och efter exploatering och rening 0,46 l/s. Det modellberäknade årliga utflödet till omgivande vattenförekomster var 257,3 m³/s (SMHI:s hydrologiska modell S-HYPE, medelvärde 2010–2022).

Under perioden 2013–2018 uppgick halten totalfosfor i Ellösefjorden till ca 11,6 µg/l under sommartid och 32,0 µg/l vintertid (VISS, 2024). Under perioden 2013–2018 uppgick halten totalkväve i Ellösefjorden till ca 317,9 µg/l under sommartid och till 320,9 µg/l under vintertid (VISS, 2024). De beräknande halterna av fosfor och kväve i recipienten efter planerad exploatering och tillhörande dagvattenhantering motsvarar dagens uppmätta halt i recipienten.

I Tabell 13 redovisas den totala fosforhalten i vattenförekomsterna efter tillskott från exploateringen. De beräknande halterna för fosfor och kväve från exploateringen efter rening beräknas inte påverka recipienthalten och då inte heller de ekologiska kvoterna som används som underlag till klassning av status av näringsämnen.

Tabell 13. Beräknad totalhalt (µg/l) av fosfor och kväve i Ellösefjorden efter tillskott från planområdet.

	Recipienthalt (µg/l)	Beräknad haltökning i dagvatten (µg/l)	Halt i recipient med bidrag från planområdet efter rening (µg/l)
Totalfosfor sommar	11,5519	132,5	11,5522
Totalfosfor vinter	31,9611	132,5	31,9613
Totalkväve sommar	317,8747	135,6	317,8749
Totalkväve vinter	320,8869	135,6	320,8871

Planområdet utgör en liten del av det totala vattenflödet från omgivande landområden och recipienten är stor med bedömd god omsättning. Följaktligen bedöms föroreningshalter i dagvatten från planområdet ha en mycket liten påverkan på vattenkvaliteten i Stigfjorden. Några särskilda känsliga naturvärden bedöms inte påverkas negativt av planens genomförande.

Någon försämring på kvalitetsfaktornivå bedöms inte ske och verksamheten bedöms som tillåtlig enligt 5 kap. 4 § miljöbalken (1998:808) om miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsförvaltning.

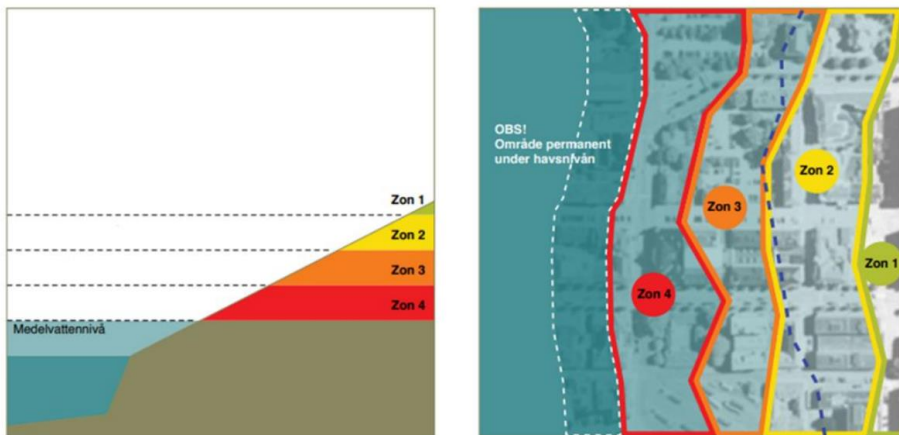
7.6 Översvämning

7.6.1 Stigande hav

Klimatförändringarna gör att havets medelvattenstånd stiger, vilket gör att utgångsläget för vattennivån vid stormar höjs. Den tillfälliga stormnivån når då ännu längre upp på land och platser som hittills setts som översvämningssäkra riskerar att översvämmas i ett framtida klimat (Faktablad kusten version 3.0, 2023).

För att underlätta för planering av ny bebyggelse i ett framtida klimat har Länsstyrelsen i Västra Götaland tagit fram planeringsnivåer för olika planeringszoner för vattennivåmätstationer längst västkusten. Zonindelningen illustreras i Figur 28 och är kopplad till riskgrad. I zon 4 är sannolikheten för att en översvämning inträffar högst och i zon 1 är den lägst.

Kust



Figur 28. Illustration av de fyra planeringszonerna. Källa: Faktablad kusten version 3.0, Länsstyrelsen i Västra Götaland, 2025.

Planeringsnivåerna inom varje planeringszon redovisas i Tabell 14. Nivåerna gäller för tidsperspektivet 2100. Generellt gäller att ju känsligare en planerad verksamhet är, desto högre upp och/eller längre bort från havskusten bör den placeras.

Tabell 14. Planeringsnivåer för tidsperspektivet 2100 för de olika planeringszonerna för respektive mätstation. Källa: Faktablad kusten version 3.0, Länsstyrelsen i Västra Götaland, 2025.

Mätstation (vattennivåer relativt medelvattenståndet i RH2000)	Zon 4	Zon 3	Zon 2	Zon 1
Kungsvik	<2,3	2,3-2,6	2,6-3,1	>3,1
Smögen	<2,3	2,3-2,6	2,6-3,1	>3,1
Uddevalla	<2,7	2,7-2,9	2,9-3,4	>3,4
Stenungsund	<2,5	2,5-2,8	2,8-3,2	>3,2
Göteborg Torshamnen	<2,6	2,6-2,9	2,9-3,4	>3,4

Den föreslagna hotellbyggnadens golvnivå på entréplan kommer ligga på +6,8 meter enligt ritningar på hotellet erhållna 2024-09-11. Källarvåningens golvnivå ligger på + 2,8 meter, vilket är den undre gränsen för planeringszon 2 för den närmaste liggande mätstationen i Stenungsund. Övriga delar av hotellet hamnar ovanför +2,8 meter, inom Zon 1. Alltså är planeringszon 2 styrande för hotellet.

Säkerhetsmarginalen för zon 1 innehåller säkerhetsmarginal för vågeffekter (0,2 m), vinduppstuvning (0,15 m) samt ett påslag som tar höjd för att 200-årsvattenstånd inte är den högsta möjliga extremnivån (0,4 m). Zon 1 motsvarar zonen för beräknat högsta havsvattenstånd i Boverkets tillsynsvägledning för översvämningsrisk. Zon 2 utgör zonen mellan en klimatanpassad 200-årsnivå och zon 1. För Zon 2 har en mindre säkerhetsmarginal på 0,2 m adderats till 200-årsnivån som tar hänsyn till vind- och vågeffekter.

I skriften "Stigande hav – en handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden" klassar Länsstyrelserna i Västra Götaland och

Värmland besöksboenden (vilket innefattar hotell) som lämplig markanvändning/verksamhet inom planeringszon 1 och 2, under förutsättning att riskreducerande åtgärder vidtas för verksamhet inom zon 2 (alltså källarvåningen). Riskreducerande åtgärder består av sannolikhetsreducering och konsekvenslindring.

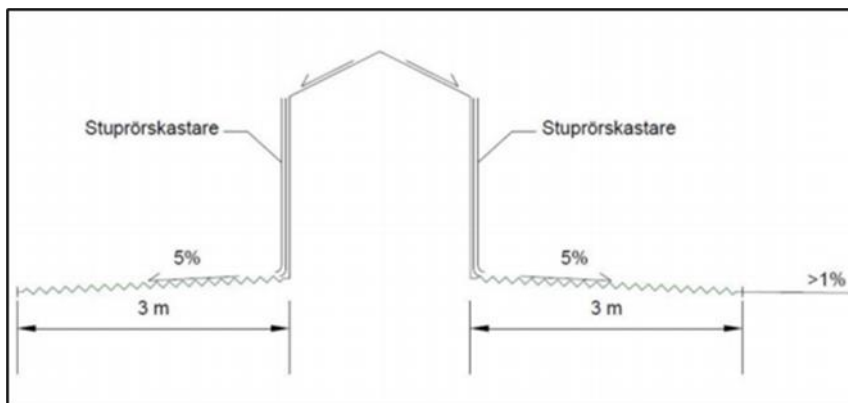
Sannolikhetsreducerande åtgärder innebär att vidta förbyggande åtgärder som minskar sannolikheten att en översvämning sker och även minskar utbredningen om det ändå sker. Exempel på åtgärder är att höja byggnader, vallar eller barriärer. Men på grund av hotellanläggningens föreslagna utformning och placering bedöms det svårt att kunna genomföra sannolikhetsreducerande åtgärder för källarvåningen. Man bör undersöka om det är möjligt att höja källarvåningens golvnivå för att skapa ytterligare säkerhetsmarginal.

Hotellens källarvåning bör anpassas med konsekvenslindrande åtgärder, vilket innebär att minimera eventuella skador som kan uppstå vid en översvämning. Byggnadens bör utformas med tät konstruktion och vattentäta entréer och byggas på ett sådant sätt att byggnaden tål tillfällig översvämning. För att skydda människors hälsa bör inte övernattningsutrymmen placeras i källarvåningen, samt att säkerställa att källaren kan evakueras vid översvämning. Tekniska installationer som eluttag, elskåp och vattenpumpar bör placeras på lämplig höjd. Avlopp bör ha inspekterbara backventiler eller pumpstation för att lyfta avloppsvatten om det finns risk att vatten kan tränga upp via avloppsledning.

7.6.2 Skyfall

Vid kraftiga regn och skyfall kommer hotellbyggnaden utgöra ett hinder för vatten som idag skulle rinna nerför berget direkt till Ellösefjorden. Byggnaden och omgivningen måste utformas och höjdsättas så att vatten inte riskeras fastna intill hotellet, utan kan ta sig förbi och vidare till recipienten. Gatans lutning i längsled ska utformas så att vatten inte riskerar rinna in mot hotellet, utan leds bort på gatan, så som föreslagen trafikutformning.

Höjdsättningen av planområdet är viktigt för att undvika skador på bebyggelse inom aktuellt område samt omkringliggande områden. Det är viktigt att inga instängda områden, lågpunkter eller barriärer skapas. Enligt angivelser i Svenskt Vatten P105 (2011) föreslås att marken lutar ut från byggnaderna för att yt- och dagvatten inte ska bli stående intill huskroppar, se Figur 29. Närmast byggnaden, de första tre metrarna, bör marken ha en lutning på 5 %. Därefter kan marken ha en flackare lutning mellan 1–2 %. I den mån det är möjligt rekommenderas att denna utformning appliceras för marken närmast hotellet.



Figur 29. Principskiss över rekommenderade lutningar från byggnader för att undvika att yt-och dagvatten ställer sig intill huskropp. Bild: Sweco.

8 Rekommendationer

Sweco rekommenderar att den fria sikten i korsningen vid befintligt reningsverk kontrolleras vid inmätning alternativt efter anläggning. Den faktiska sikten kan eventuellt skilja sig från den teoretiska sikten då trafikförslaget grundar sig på höjdkurvor från grundkarta.

Exakta höjder och avrinning bör studeras i detalj i projekteringskedet. Även hur befintligt ledningsstråk ska hanteras när nya väg ska anläggas på samma ställe. Sweco rekommenderar att ett fåtal punkthöjder säkerställs i detaljplanen för att bland annat väglutningar och ytavrinning ska bli korrekt även i nästa skede. Exempelvis bör vägens höjd utanför entrén säkerställas. Det är dock viktigt att inte för många decimaler och för många punkthöjder blir låsta i planen för att ändå lämna lite marginaler.

Anslutning till kommunalt dricksvattensystem kan göras till befintlig förberedd servis vid Tuvesviks färjeläge. Eventuell sprinkleranläggning får inte kopplas in direkt till det kommunala dricksvattensystemet.

Hotellet ska anslutas till kommunalt spillvattensystem österut vid dagens reningsverk. Hotellet ska enligt Orust kommun anlägga egen pumpstation och tryckavloppledning och spillvatten ska avledas österut till av VA-avdelningen anvisad anslutningspunkt.

Reningsverket ska läggas ner, men exakt utformning och kapacitet i det framtida kommunala spillvattensystemet är inte klarlagt. En dialog mellan exploatör och Orust kommun kommer behövas i framtiden beträffande utformningen av spillvattenanslutningen.

Mark behöver reserveras för en privat avloppspumpstation och en kommunal teknisk anläggning på området där reningsverket ligger. Placering behöver beslutas i samråd med kommunens VA-avdelning, och bör förses med användningen "E" i plankartan.

Hotellet ska förses med fettavskiljare. Hotellets tömning av pooler osv måste ske kontrollerat för att inte överbelasta nedströms kommunala spillvattenanläggningar. Utformning ska ske i dialog med Orust kommun.

Dagvatten från hotellets västra delar föreslås ledas direkt till havet nedanför. Dagvatten från hotellets östra takhalva, förgårdsmark, tillfartsväg, parkeringar och uppströms liggande naturmark föreslås ledas österut i ett makadamdike längs tillfartsvägen och sedan under vägen i en trumma till småbåtshamnen.

För att minimera risken för översvämning i källarvåningen bör man undersöka möjligheten att höja golvnivån för att skapa ytterligare säkerhetsmarginal till havsytan. För att minimera konsekvenserna vid en översvämning på grund av stigande hav och högt vattenstånd bör byggnadens utformas med tät konstruktion som tål att tillfälligt översvämmas. För att skydda människors hälsa vid översvämning från höga havsnivåer bör inga övernattningsutrymmen placeras i källarvåningen och tydliga evakueringsvägar inrättas. Tekniska installationer i källarvåningen som eluttag, elskåp och vattenpumpar bör placeras på lämplig höjd. Avlopp bör ha inspekterbara backventiler eller pumpstation

9 Referenser

I utredningen har följande källor och dokument legat till grund för arbetet:

- *Vägars och gators utformning TRVINFRA-00396 (Trafikverket, 2024)*
- *Göteborgs Tekniska Handbok 2024:2 (Göteborgs Stad, 2024)*
- *Nationell vägdatabas (Trafikverket, 2024)*
- *Vägtrafikflödeskartan (Trafikverket, 2024)*
- *Parkeringsstrategi och parkeringsnorm (Orust Kommun, 2024)*
- *Regler för laddning av elfordon (Boverket, 2024)*

- *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten (Svenskt Vatten, 2016)*
- *P114 Distribution av dricksvatten (Svenskt Vatten, 2020)*
- *Dagvatten och skyfall, strategi (Orust Kommun, 2024)*
- *Faktablad kusten version 3.0 – Underlag till rapporten Stigande vatten – en handbok för fysisk planering i översvämningshotande områden (Länsstyrelsen i Västra Götaland, 2023)*
- *Stigande vatten - en handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden (Länsstyrelserna i Västra Götaland och Värmland, 2011)*
- Ritningar av hotellbyggnaden, erhållna 2024-09-11 av planarkitekt.
- Orust kommun, möte med VA-avdelningen 29 oktober 2024.