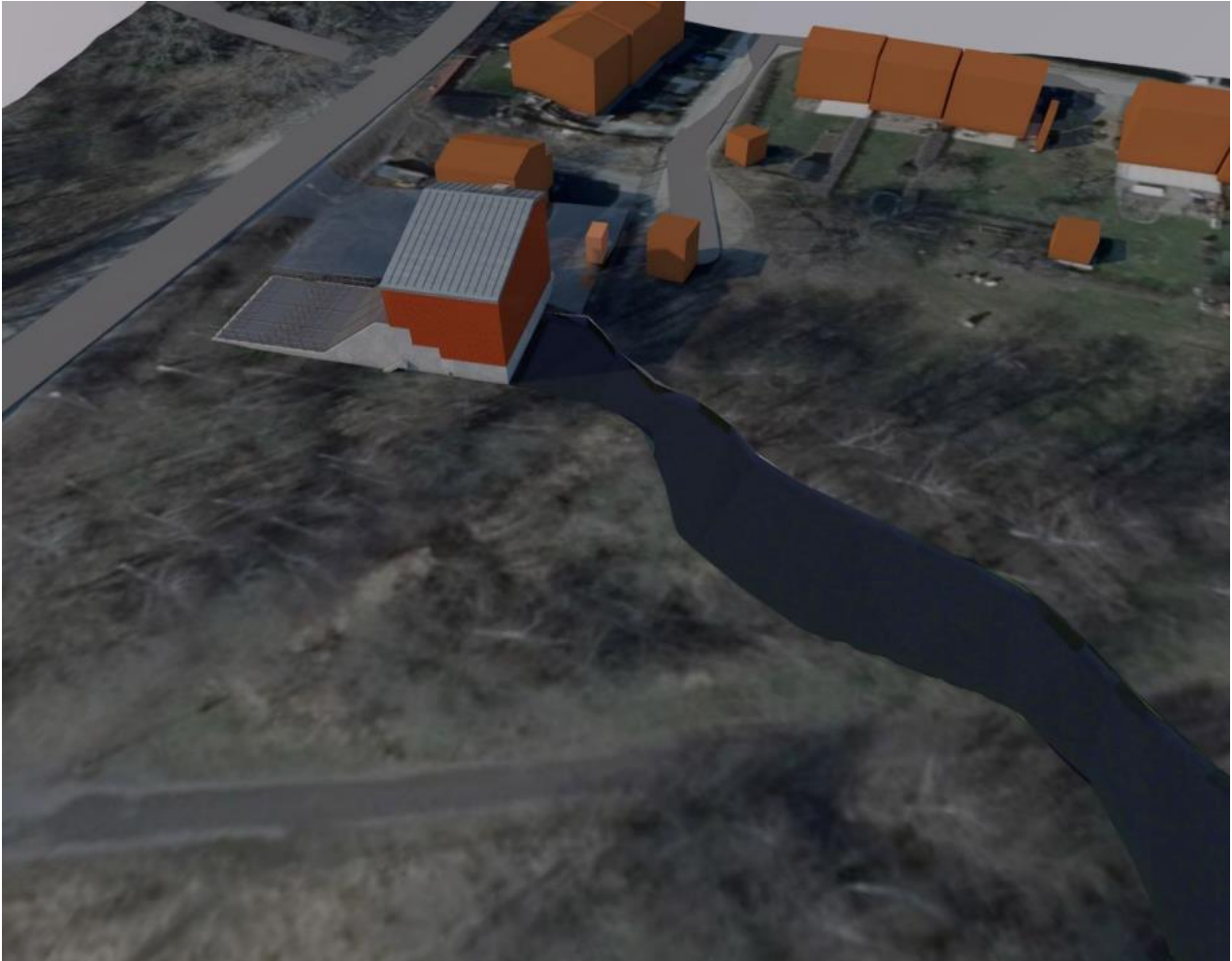


Bullerutredning Vallen 6, Pumpstation



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av

Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Upprättad av
Datum
Dokumentreferens

RegNo 556767-9849
Hörningsnäs Bullerutredning
30089979
Stockholm Vatten och Avfall AB
Olivier Fégeant
2025-06-19
Bullerutredning Vallen pumpstation

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	4
2	Inledning	4
3	Akustiska begrepp	5
4	Bedömningsgrunder	6
	4.1 Verksamhetsbuller utomhus	6
	4.2 Verksamhetsbuller inomhus.....	7
5	Förutsättningar	8
	5.1 Driftförhållanden	8
	5.2 Utrustning	8
	5.3 Byggnad	9
6	Beräkningsmodell	9
	6.1 Verksamhetsbuller	9
	6.2 Ljudnivåer inomhus	10
7	Resultat	10
	7.1 Verksamhetsbuller	10
	7.2 Ljudnivåer inomhus	11
8	Slutsatser.....	11
	8.1 Ljudisolering hos väggar, tack och sättlock	11
	8.2 Stomljud	11
	8.3 Skärmvägg.....	12
	Bilaga	13

Bilaga 1 – Ekvivalent ljudnivå, 1,5 m över mark, från pumpstationen

1 Sammanfattning

Stockholm Vatten och Avfall utreder möjligheterna att ersätta den befintliga dagvattenpumpstationen AP Invallningen i Huddinge kommun med en ny snäckpumpstation. Denna utredning omfattar externt industribuller från den planerade pumpstationen och är ett underlag till detaljplan.

Med de beskrivna bullerskyddsåtgärderna i rapporten beräknas Naturvårdsverkets riktvärden för industri- och annat verksamhetsbuller uppfyllas vid närmaste bostäder.

2 Inledning

Stockholm Vatten och Avfall utreder möjligheterna att ersätta den befintliga dagvattenpumpstationen AP Invallningen i Huddinge kommun med en ny snäckpumpstation, se Figur 2-1. Den nya anläggningen benämns "AP Hörningsnäs".

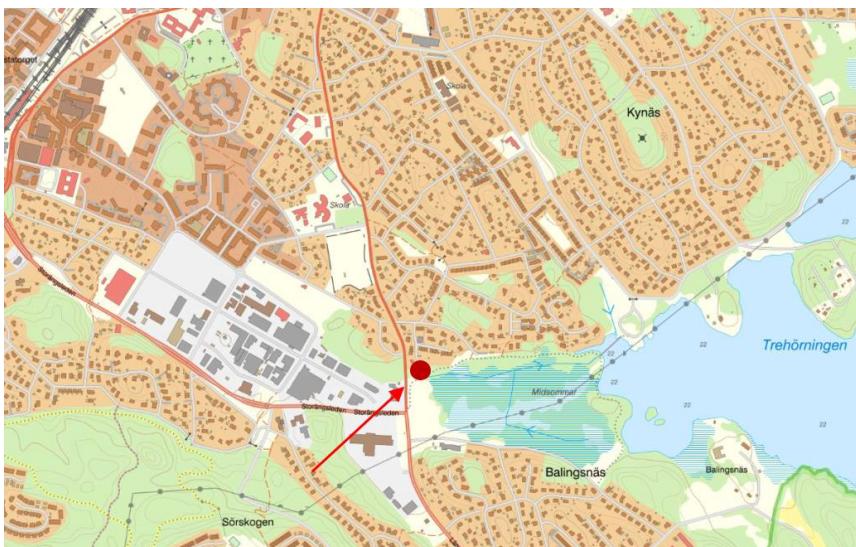
Den befintliga anläggningen kommer att rivas och den nya pumpstationen placeras söder om den nuvarande inom samma fastighetsgräns, se Figur 2-2. Avståndet till närmaste bostadsfasad på fastigheten Vallen 5:1 blir cirka 34 meter.

Anläggningen kommer att bestå av en markförlagd del, kallad hädanefter pumphuset, och en överbyggnad.

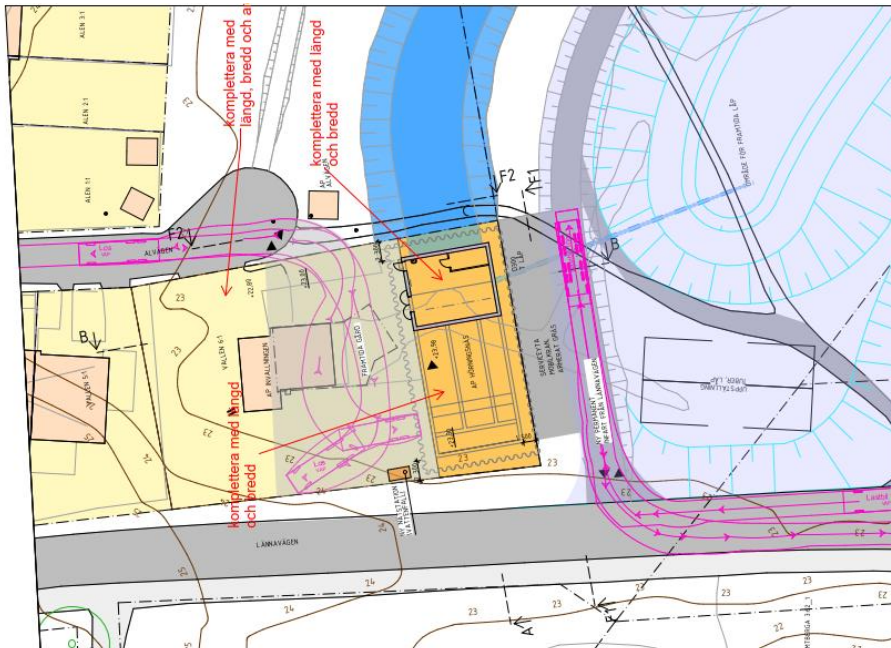
Pumphuset kommer att byggas i betong och innehålla tre snäckpumpar. Pumparna placeras i en platsbyggd betongkonstruktion som ansluts till inkommande dagvattenledningar, se Figur 2.3. Konstruktionen kommer att förses med mellanväggar och sättluckor. Snäckpumparna drivs av elmotorer som placeras i överbyggnaden.

Utloppet kommer att förses med en vertikal skärm som slutar under vattenytan samt intrångsgaller. Syftet med skärmen är att minska bullerspridning till omgivningen.

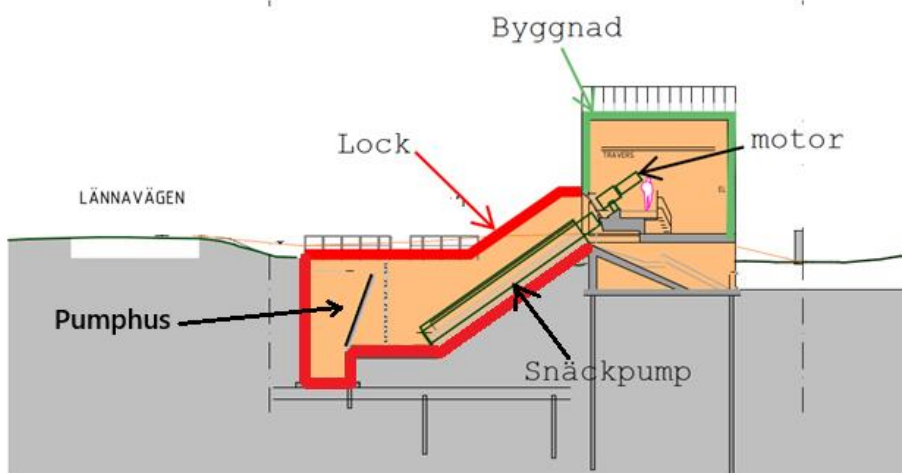
Inga interna transporter kommer att ske på anläggningen förutom vid enstaka tillfällen, och därför har dessa inte utretts.



Figur 2-1. Snäckpumpstationens läge.



Figur 2-2. Situationsplan

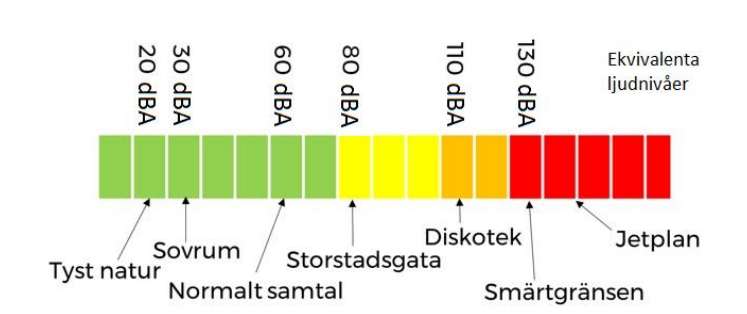


Figur 2-3. Principsektion av pumpstationen

3 Akustiska begrepp

Buller är oönskat ljud. Upplevelsen om vad som är buller varierar beroende på vem som hör det, typen av ljud, plats, situation, tid på dygnet, **ljudnivå** och varaktighet. Det kan vara enbart störande eller skadligt. En definition är att buller är oönskat ljud som påverkar hälsa och livskvalitet.

Ljudnivån beskriver hur starkt ett ljud uppfattas och anges i enheten decibel (dB). Skalan är logaritmisk där hörseltröskeln vid 0 dB motsvarar det lägsta ljud en människa kan uppfatta och smärtröskeln vid ca 130 dB motsvarar den ljudnivå då vi upplever fysisk smärta, enligt Figur 3-1. En ökning med 3 dB motsvarar en fördubbling av ljudenergin medan den subjektivt upplevda förändringen beror på ljudkällans karaktär.



Figur 3-1. Exempel på typiska ljudnivåer.

Buller från verksamheter mäts och bedöms huvudsakligen med två storheter, **ekvivalent ljudnivå** och **maximal ljudnivå**, uttryckta som **frifältsvärde**.

- Ekvivalent ljudnivå är en form av medelvärde av en ljudnivå som varierar i tiden. För industri gäller ekvivalent ljudnivå över dag, kväll, natt då verksamhet pågår.
- Den högsta momentana ljudnivån som uppstår under en viss tid kallas för maximalnivå eller maximal ljudnivå.

Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå visas i Figur 3-2.



Figur 3-2. Illustration av ekvivalent och maximal ljudnivå under en bestämd tidsperiod.

Frifältsvärde avser att den beräknade/uppmätta ljudnivån vid behov är korrigerad för reflexer i den egna fasaden men inkluderar reflexer i övrig bebyggelse, skärmar etcetera. Riktvärden för buller avser ljudnivån med denna justering.

4 Bedömningsgrunder

4.1 Verksamhetsbuller utomhus

I Naturvårdsverket Rapport 6538 "Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller" anges riktvärden för externt industribuller utomhus enligt Tabell 4-1.

Anläggningen planeras kunna vara i drift dygnet runt. Naturvårdsverkets riktvärden vid bostäder är därmed 50 dB(A) ekvivalent ljudnivå dagtid på vardagar, 40 dB(A) ekvivalent ljudnivå under nattetid och 45 dB(A) ekvivalent

Ljudnivå under all övrig tid. Natttid finns även ett riktvärde 55 dBA maximal ljudnivå.

Tabell 4-1. Ljudnivå från industri/verksamhet, frifältsvärde (Naturvårdsverkets rapport 6538).

	<i>L_{eq} dag</i> (kl. 06-18)	<i>L_{eq} kväll</i> (kl. 18-22) samt <i>lör- sön och</i> <i>helgdag (kl. 06-18)</i>	<i>L_{eq} natt</i> (kl. 22-06)
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50 dBA	45 dBA	40 dBA

Utöver värdena i Tabell 4-1 gäller även:

- Maximala ljudnivåer ($L_{Fmax} > 55$ dBA) bör inte förekomma natttid klockan 22-06 annat än vid enstaka tillfällen.
- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i Tabell 4-1 sänkas med 5 dBA.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

4.2 Verksamhetsbuller inomhus

Naturvårdsverkets vägledning hänvisar till riktvärdena i "Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus", FoHMFS 2014:13, för bedömning av externt industribuller inomhus ("Folkhälsomyndighetens riktvärden"). Dessa riktvärden är avsedda för bedömning av om olägenhet för människors hälsa föreligger. I Tabell 4-2 anges riktvärden på ekvivalent och maximal ljudnivå inomhus och i Tabell 4-3 anges riktvärden på lågfrekvent ljud inomhus mellan 31,5-200 Hz.

Tabell 4-2. Riktvärden för ekvivalent ($L_{Aeq,T}$) och maximal ljudnivå (L_{AFmax}) inomhus enligt FoHMFS 2014:13.

Maximalt ljud	L_{AFmax}^1	45 dB
Ekvivalent ljudnivå	$L_{Aeq,T}^2$	30 dB
Ljud med hörbara tonkomponenter	$L_{Aeq,T}^2$	25 dB
Ljud från musikanläggningar	$L_{Aeq,T}^2$	25 dB

1 Den högsta A-vägda ljudnivån.

2 Den A-vägda ekvivalenta ljudnivån under en viss tidsperiod (T).

Tabell 4-3. Riktvärden för lågfrekvent ljudnivåer inomhus enligt FoHMFS 2014:13

Frekvensband (Hz)	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Ljudtrycksnivå, Leq (dB)	56	49	43	42	40	38	36	34	32

5 Förutsättningar

5.1 Driftförhållanden

Anläggningen förses med en pump med en kapacitet på 0,2–1,0 m³/s för pumpning av grundflöde och två pumpar på 2,5 m³/s för höga flöden, för att uppnå maxkapacitet vid drift med tre pumpar.

Pumpen med lägre kapacitet är i konstant drift, men varvtalet anpassas nedåt så att en fast vattennivå i inloppskammaren erhålls med normalt förekommande flöden genom anläggningen.

Vid större nederbörd, när inkommande flöde ökar, ökas sedan pumpens varvtal till dess att pumpens maxkapacitet uppnåtts. Fortsätter inflödet ändå att öka och nivån i inloppskammaren stiger, startas en av de större pumparna. Denna procedur upprepas för start av den sista pumpen.

5.2 Utrustning

I överbyggnaden är motorerna den enda bullerkällan. De två stora snäckskruvarna, med en kapacitet på 2,5 m³/s, kommer att drivas av motorer med en eleffekt på 150 kW. Den mindre skruven, med en kapacitet på 0,2–1,0 m³/s, kommer att utrustas med en motor på 75 kW. Enligt tillverkaren genererar dessa motorer ljudnivåer på 81 dBA respektive 75 dBA på ett avstånd av 1 meter i frifält. Med byggnadens nuvarande storlek och utan användning av ljuddämpande material på väggar eller tak, kan ljudnivån i överbyggnaden förväntas nå mellan 80-85 dBA.

Det finns inga data för ljudnivån från själva snäckskruvarna eller det vatten som plaskar. Därför har två platsbesök genomförts på anläggningar med liknande snäckskruvar, en på Danvikens pumpstation och en på Ekeby reningsverk i Eskilstuna. Ljudmätningar utfördes vid dessa besök och har använts som underlag för beräkningarna, se Tabell 5-1.

Tabell 5-1. Antagna ljudnivåer i överbyggnaden och i pumphuset i beräkningarna (värdena per oktavband är lineära ljudnivåer, dvs utan vägning, medan den totala nivån avser A-vägd ljudnivån)

	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1.0 kHz	2.0 kHz	4.0 kHz	8.0 kHz	Totalt dBA
Pumphus	89	86	84	90	86	86	85	82	77	91
Överbyggnad	77	78	80	82	85	79	74	75	64	85

Under platsbesöket i Eskilstuna kunde ett tydligt ljudbidrag från överbyggnaden av en av pumpstationerna noteras. Ljudet hade också en sådan karaktär som lätt kan upplevas som störande. Överbyggnaden bestod av betong, och ljudet bedömdes härröra från stomljud från motorerna, dvs vibrationer från motorerna

som fortplantar sig i byggnadens stomme och som sedan strålas ut som ljud av väggarna.

Stomljud kan inte förutses och beräknas såsom luftburet ljud då vibrationsdata ofta saknas och fysiken bakom dess utbredning är mycket komplex. I stället vidtas åtgärder i förebyggande syfte när risker för stomljud finns. En vanlig åtgärd är att vibrationsisolera den vibrerande utrustningen för att koppla bort den från byggnaden. I det aktuella fallet bedöms detta som ej möjligt då pumparna och motorerna behöver sitta samman.

Ett annat alternativ är att montera skruvarna och motorerna på ett eget fundament, utan direkt kontakt med byggnadens stomme. Detta alternativ förespråkas av projektet för att förebygga eventuella problem.

5.3 Byggnad

Överbyggnaden kommer att uppföras med utfackningsväggar, med skivmaterial invändigt och ytskikt av tegel. En sådan konstruktion bedöms kunna uppnå en ljudreduktion på R'_w 45-50 dB utan problem, vilket har antagits i beräkningarna. För taket i överbyggnaden har en ljudisolering på R'_w 36 dB antagits, vilket inte heller bedöms som problematiskt att uppnå rent konstruktionsmässigt.

En känslighetsanalys har genomförts, vilket visar att pumphuset behöver förseas med ljudisolering och sättlock. Enkla aluminiumprofiler med bristfälliga tätningar ger till exempel inte tillräckligt bullerskydd. Då syftet med utredningen är att undersöka genomförbarheten av det aktuella projektet har ett antagande gjorts baserat på en rimlig bedömning av sättlockets möjliga uppbyggnad. En ljudreduktion på R'_w 43 dB för sättlock (konstruktion inklusive eventuella tätningar) har bedömts som rimlig i detta sammanhang.

6 Beräkningsmodell

6.1 Verksamhetsbuller

Beräkningarna har utförts enligt beräkningsmodellen ISO 9613-2:1996 för buller från anläggningen i beräkningsprogrammet SoundPlan version 9.0.

Indata till programmet är följande:

- Ljudnivåer i pumpstationen ($L_{i,A}$)
- Ljudisolering hos väggar, tak och sättlock
- En terrängmodell med höjdkurvor, marktyper (markdämpning), ljudskärmande objekt, byggnader mm.
- Digitalt kartmaterial från Lantmäteriet, fastighetskartan och höjder som laserdata, inköpt april 2025.
- 3D-modell av anläggningen erhållen 2025-05-28

Beräkningarna redovisas som en ljudutbredningskarta, 1,5 m över mark, som kan sägas motsvara den förväntade ljudnivån i markplan.

Beräkningarna beskriver ett teoretiskt fall där vindriktningen utgår från ljudkällorna ut mot omgivningen, dvs. vindriktning i alla väderstreck samtidigt. Standarden anger beräkningsnoggrannheten till $\pm 1-3$ dB för de aktuella beräkningarna. Osäkerheten ökar med ökat avstånd.

6.2 Ljudnivåer inomhus

Beträffande ljudnivåer inomhus gäller Folkhälsomyndighetens riktvärden, se rubrik 4.2. För beräkning av dessa finns ingen metod som anvisas av någon myndighet. Den vanligaste metoden som används i bullerutredningar är att först beräkna ljudnivån utomhus vid fasad. Därefter antas en schablon på byggnadens ljudnivåskillnad (fasaddämpning) för att beräkna ljudnivån inomhus. Använd schablon för ljudnivåskillnad i föreliggande utredning är en ljuddämpning på 25 dB. För att bedöma verksamhetsbuller inomhus och risk för lågfrekvent buller har utredningen utgått från en sammanställning av uppmätta ljudisoleringar hos typiska danska villor, se Tabell 6-1 (Hoffmeyer, D och Jakobssen, J. 2010 : Sound insulation of dwelling at low frequencies, Journal of low Frequency Noise, Vibration and Active Control, 29, 15-23).

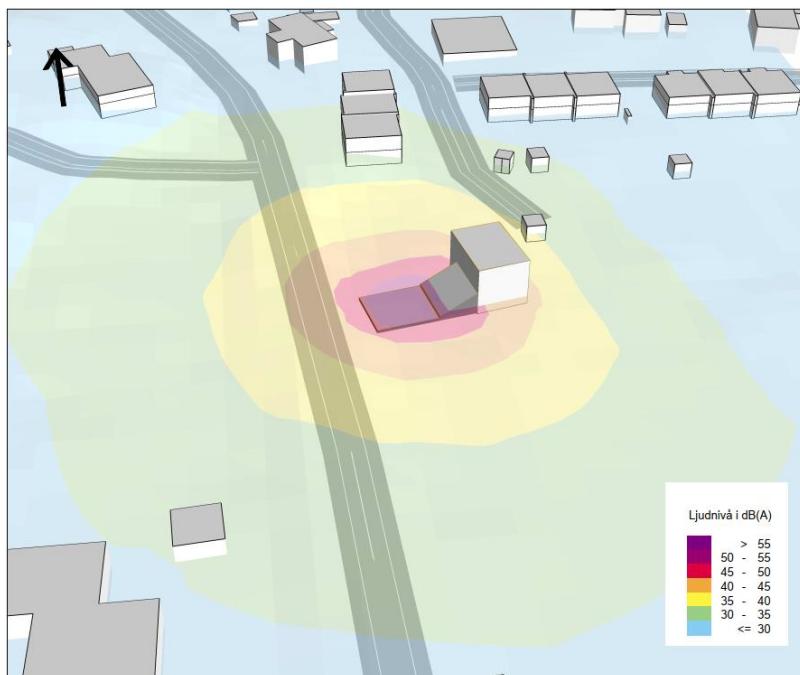
Tabell 6-1. Förutsatt ljudnivåskillnad ute-inne för lågfrekvent ljud.

Frekvensband (Hz)	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Ljudtrycksnivå, Leq (dB)	10	12	14	20	22	25	25	24	23

7 Resultat

7.1 Verksamhetsbuller

Beräkningarna redovisas som en ljudutbredningskarta, 1,5 m över mark i bilaga 1 och i Figur 7-1, under maximal drift av anläggningen, vilket är med tre pumpar i drift. Den ekvivalenta ljudnivån vid närmaste bostad på fastighet Vallen 5:1 beräknas vara högst 30-35 dBA. Anläggningen förväntas inte ge upphov till maximala ljudnivåer.



Figur 7-1. Beräknade ekvivalenta ljudnivåer under maximal drift av anläggningen

7.2 Ljudnivåer inomhus

Utifrån beräknade ljudnivåer utomhus vid fasad och antagna fasaddämpning har ljudnivåerna inomhus från pumpstationen beräknats. Den ekvivalenta ljudnivån inomhus beräknas uppfylla Folkhälsomyndighetens riktvärde 30 dBA med mycket god marginal. Även beräkningsresultaten för lågfrekvent ljud inomhus beräknas innehålla Folkhälsomyndighetens riktvärden enligt Tabell 4-3 med god marginal.

8 Slutsatser

Utredningen visar att anläggningen förväntas uppfylla naturvårdsverkets riktvärden för verksamhetsbuller vid närmaste bostadsfasad. Det förutsätter dock att följande skyddsåtgärder beaktas i den kommande projekteringen:

- Erforderlig ljudisolering hos väggar, tak och sättlock
- Stomljudsåtgärder för motorerna
- Vertikal skärm vid utloppet

Ljudbidrag från annan utrustning, såsom ventilationssystem, omfattas också av riktvärdena avseende verksamhetsbuller. Även om dessa installationer anses ha låg risk tack vare effektiva tekniska lösningar för ljuddämpning, behöver dessa beaktas i projekteringen.

8.1 Ljudisolering hos väggar, tack och sättlock

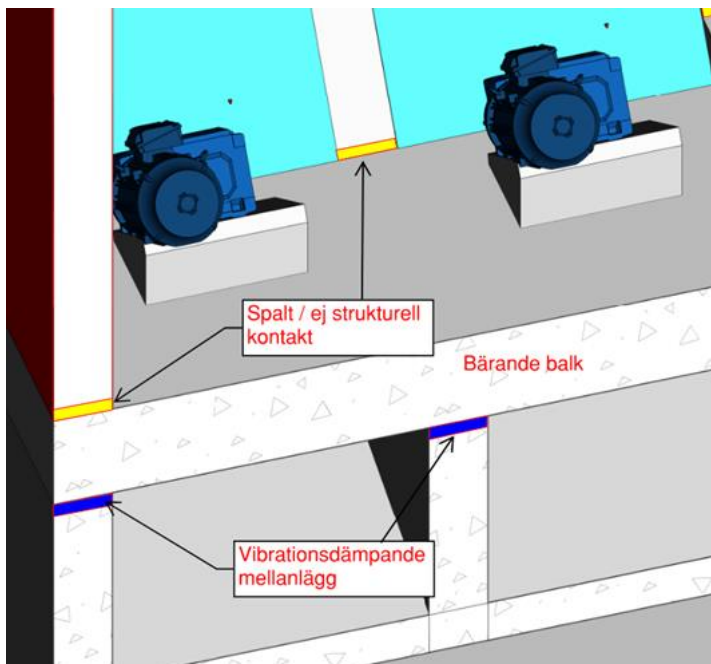
Utredningen visar att väggar, tak och sättlock behöver uppföras ljudisolerande för att de höga bullernivåerna inomhus i överbyggnaden eller i pumphuset inte sprider sig till omgivningen. Utredningen visar att med följande ljudisolering hos byggdelen

- Sättlock R'_w 43 dB
- Ytterväggar R'_w 48 dB
- Tak R'_w 36 dB

uppfylls riktvärdena med marginal. Konstruktionen för överbyggnaden kan säkert välja med lägre ljudisolering men detta bör utredas under projekteringen av byggnaden.

8.2 Stomljud

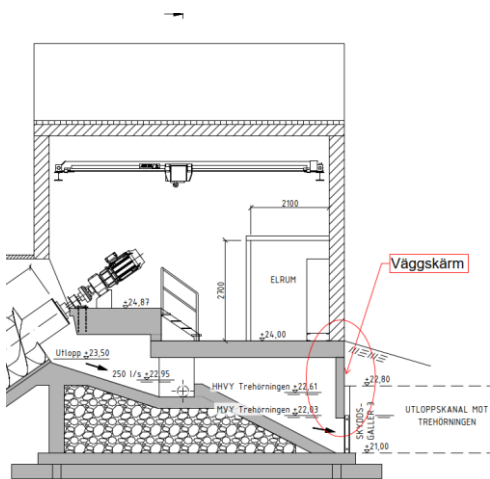
Som nämnd tidigare rekommenderas att man tar hänsyn till eventuellt stomljud från motorerna vid uppförande av byggnaden. Ett sätt att förebygga att eventuellt stomljud sprider sig till omgivningen via byggnadens yttre skal är att montera skruvarna och motorerna på en egen bärande balk, utan direkt kontakt med byggnadens stomme, se principskiss i Figur 8-1.



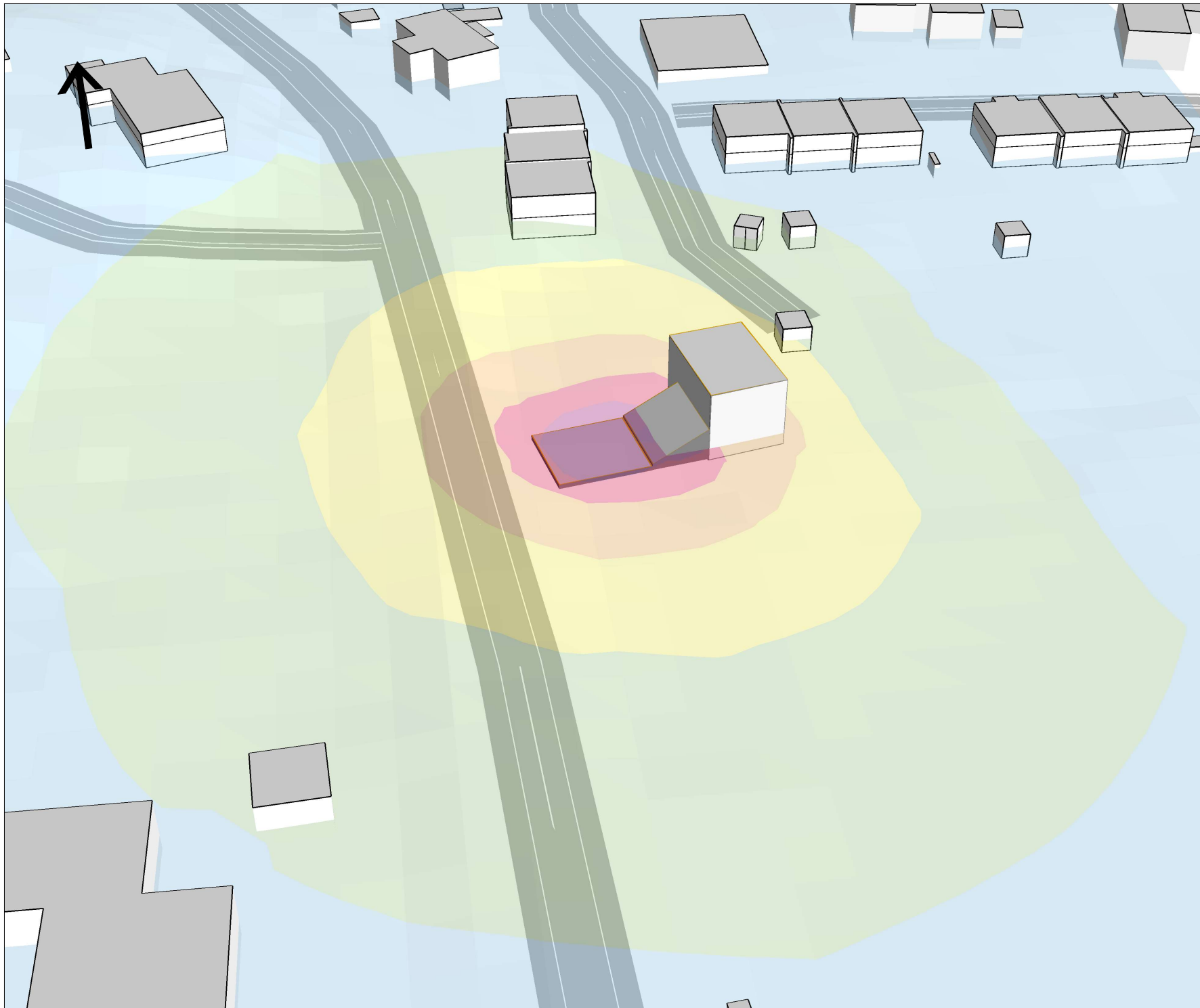
Figur 8-1. Principskiss över en möjlig teknisk lösning för att förebygga problem med stomljud.

8.3 Skärmvägg

Utloppet kommer att förses med en vertikal skärm som slutar under vattenytan samt intrångsgaller, se Figur 8-2. Det är viktigt att väggskärmen når ner under vattenytan oavsett vattennivån för att effektivt hindra ljudet från att sprida sig till omgivningen.



Figur 8-2. En väggskärm kommer att byggas vid utloppet för att hindra ljudet från vatten och pumparna att sprida sig till omgivningen.



Bilaga 1




Bullerutredning

Stockholm Vatten och Avfall
AP Hörningsnäs

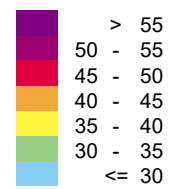
Beräkning nr:10
Filnamn: Bilaga 3 - GNM- Leq

Ekvivalent ljudnivå 1,5 m över mark

Teckenförklaring

-  Befintliga byggnader
-  Planerad byggnad
-  Väg

Ljudnivå i dB(A)



SWECO 

HANDLÄGGARE SEBAHN	PROJEKT NR: 30089979
ORT Huddinge Kommun	DATUM 2025-06-18
SKALA 1:385	FORMAT A3

