

Norrtälje Vatten och Avfall AB

Dagvattenutredning Lindholmens ARV

- Tillägg alternativ för 50 000 pe

Uppsala
2023-01-30

Datum	2023-01-30
Uppdragsnummer	1320051439-002
Utgåva/Status	Slutversion

Mattias Karlsson Uppdragsledare	Joakim Mesch Sofi Sundin Jeanette Uddén Handläggare	Hanna Malmström Karin Vendt Granskare
------------------------------------	--	---

Ramboll Sweden AB
Dragarbrunnsgatan 78B
753 20 Uppsala

Telefon 010-615 60 00

Unr 1320051439-002 Organisationsnummer 556133-0506

Sammanfattning

En ny detaljplan ska möjliggöra utbyggnad av det befintliga avloppsreningsverket Lindholmen till en kapacitet för 50 000 personekvivalenter (p.e). I samband med om- och nybyggnation har Ramboll fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning för området. Efter leverans av dagvattenutredningen ändrades förutsättningarna. I och med detta gav Norrtälje Vatten & Avfall AB Ramboll i uppdrag att uppdatera beräkningarna enl. den nya situationsplanen. Förändringen innebär en något mindre utbyggnad av avloppsreningsverket än det som först planerades.

De nya beräkningarna presenteras i en bilaga till tidigare levererad rapport "Dagvattenutredning Lindholmens ARV 2022-03-23" som dock också kommer uppdateras under december 2022 enl. några punkter från samrådet.

Föreslagna åtgärder för dagvattnet grundar sig i en bedömning gällande behov av fördröjning och rening inom planområdet. Norrtälje kommuns dagvattenstrategi och identifierade platsspecifika förutsättningar har legat till grund för bedömningen. Totalt behöver drygt 30 m³ fördröjas inom planområdet. Dagvatten från förorenade ytor (körbara ytor och parkeringar) föreslås ledas till dagvattendamm eller biodike för rening och fördröjning innan vattnet lämnar planområdet. Mindre belastande ytor som tak- och gångytor föreslås avvattnas direkt mot nedströms vass- och våtmarksområde med diffus avrinning ned mot Norrtäljeviken. Takytor tillhörande nya byggnader och anläggningar föreslås avvattnas till närliggande grönytor/mark via stuprör och stuprörsutkastare.

Recipienten Norrtäljeviken har problem med övergödning på grund av belastningen av näringsämnen. Föroreningsmodeller indikerar att såväl halter som mängder av föroreningar som vid en utbyggnad av reningsverket lämnar planområdet, jämfört med befintlig situation minskar efter implementering av föreslagna dagvattenåtgärder. Minskningen innefattar samtliga studerade ämnen, även näringsämnen. Det är viktigt att reningsfunktionen i ny dagvattendamm minst motsvarar funktionen i befintlig damm, det säkerställs genom att dammen rustas och får ny dimensionering. Med föreslagna åtgärder bedöms inte genomförandet av planen försvåra för att MKN för recipienten uppnås.

Innehållsförteckning

1.	Uppdragsbeskrivning	1
2.	Beskrivning av planområdet.....	1
2.1	Nuvarande markanvändning och verksamhet.....	1
2.2	Framtida förhållanden.....	3
3.	Flödes- och föroreningsberäkningar.....	4
3.1	Dimensionerande dagvattenflöden.....	4
3.2	Föroreningsberäkningar	7
4.	Systemlösning - föreslagna åtgärder för dagvatten- och skyfallshantering	10
4.1	Bedömning av fördröjnings- och reningsbehov.....	10
4.2	Fördröjnings- och reningsvolymmer	11
4.3	Föreslagen dagvattenhantering	12
5.	Referenser	17

Bilagor

Bilaga 1 - Avvattningsplan Lindholmens ARV 50 000 pe

1. Uppdragsbeskrivning

Ramboll Sweden AB har fått i uppdrag att ta fram en ny beräkning för planområdet för Lindholmens ARV baserad på den nya situationsplanen daterad 2022-11-16. Då vattenflöden inom området förväntas förändras i samband med den nya planen på om- och nybyggnation.

Kompletteringen omfattar:

- Beskrivning av planområdet i befintlig och framtida situation med avseende på markanvändning.
- Flödes- och föroreningsberäkningar för befintlig och framtida situation samt framtida situation med föreslagna åtgärder.
- Beräkning av erforderlig fördröjnings- och reningsvolym.
- Framtagande av systemlösning för utredningsområdet:
 - Förslag på lämpliga dagvattenanläggningar för rening och fördröjning
 - Förslag på storlek och placering på föreslagna dagvattenanläggningar som krävs för rening och fördröjning
 - Förslag på hantering av översvämningsrisker
- Resonemang kring påverkan på recipient från planerad nybyggnation efter föreslagna åtgärder.

2. Beskrivning av planområdet

2.1 Nuvarande markanvändning och verksamhet

Lindholmens ARV har bedrivits sedan 1960-talet och nytt tillstånd (2021) har beviljats för behandling av avloppsvatten för motsvarande 50 000 pe. Belastningen på avloppsreningsverket förväntas öka i framtiden i takt med att befolkningmängden i Norrtälje kommun ökar.

Reningsverket är beläget intill Norrtäljeviken och verket nås via en infartsväg som ansluter till Vätövägen i norr. Markerna runt om reningsverket utgörs av skogsmark (naturresevat och biotop) och åkermark. Söder och sydöst om verket utgörs marken av vass- och våtmarksområden. En översikt över avloppsreningsverket ges i Figur 1.

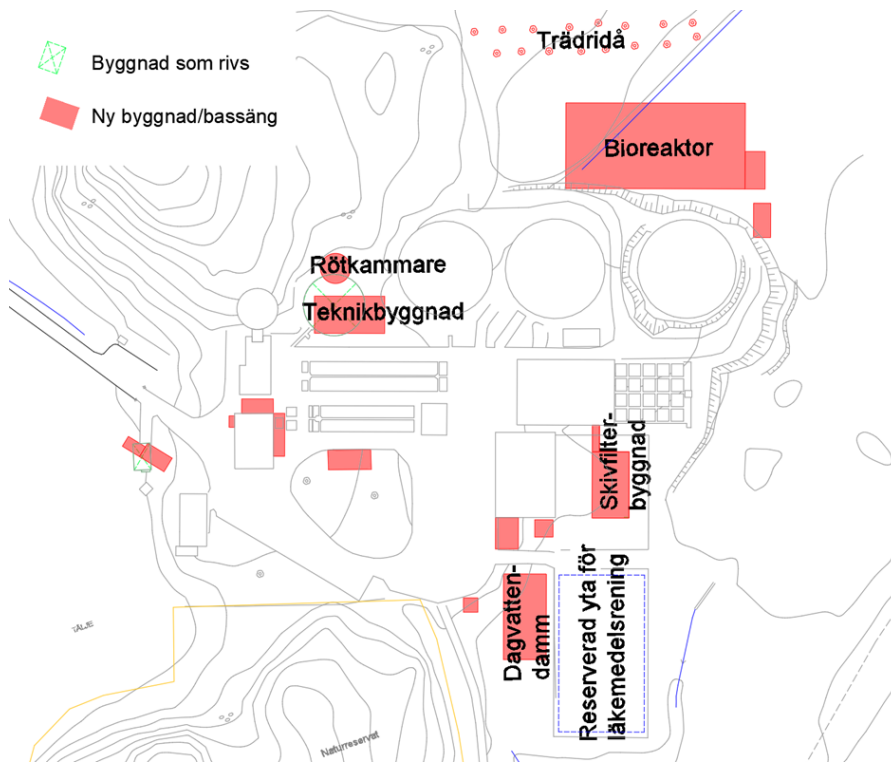


Figur 1 Lindholmens ARV med dess befintliga byggnader och anläggningar, planområdesgräns i röd linje. Bildkälla: (Ortofoto ©Lantmäteriet 2021).

2.2

Framtida förhållanden

Framtida utformning av Lindholmens ARV redovisas i Figur 2.



Figur 2. Framtida utformning av Lindholmens ARV. Situationsplan är under bearbetning, senast uppdaterad februari 2022 (Källa: Ramboll).

I samband med utbyggnaden planeras för ett nytt biologiskt reningssteg, rötkammare, skivdiskfilterbyggnad och nytt biologiskt reningssteg. En trädridå planeras norr om nytt biologiskt reningssteg med syfte att skydda mot lukt och insyn. Eventuellt höjs marken där trädridån anläggs mot nordost.

3. Flödes- och föroreningsberäkningar

3.1 Dimensionerande dagvattenflöden

Beräkningar för att uppskatta dagvattenflöden från området har utförts med rationella metoden, se ekvation 1 (Svenskt Vatten, 2016).

$$q_{dim} = A \cdot \varphi \cdot i(tr) \cdot k_f \quad (1)$$

q_{dim} (l/s) är det dimensionerande flödet, A (ha) anger avrinningsområdets area, φ (-) är avrinningskoefficienten och $i(tr)$ (l/s, ha) anger den dimensionerande regnintensiteten för en given varaktighet, beräknad med Dahlström 2010. (tr) står för regnets varaktighet, vilken i rationella metoden likställs med områdets rinntid (s). k_f (-) anger klimatfaktorn som används för att kompensera för framtida klimatförändringar.

3.1.1 Markanvändning

Beräkning av areor för olika markanvändningar inom planområdet har utförts för att studera förändringar i dagvattenflöden och föroreningsinnehåll i dagvattnet. Område som reserveras för framtida läkemedelshantering har antagits till markanvändningen *grus*. Avrinningskoefficienter är ansatta utifrån Tabell 4.8 i Svenskt Vattens publikation P110 (2016) och beräkningsverktyget StormTac (v22.4.1). I och med uppdateringen har även befintlig situation beräknats om med den senaste versionen av StormTac vilket medför en viss skillnad i utdata vid simuleringen jämfört med tidigare.

I och med om- och nybyggnationen ökar andelen takyta medan gräsyta minskar. Ytan av öppna bassänger ökar också. Den reducerade arean inom planområdet ökar från 1,0 ha till 1,1 ha, Tabell 1.

Tabell 1. Markanvändning, areor och avrinningskoefficienter i befintlig och framtida situation. Observera att värden är avrundade.

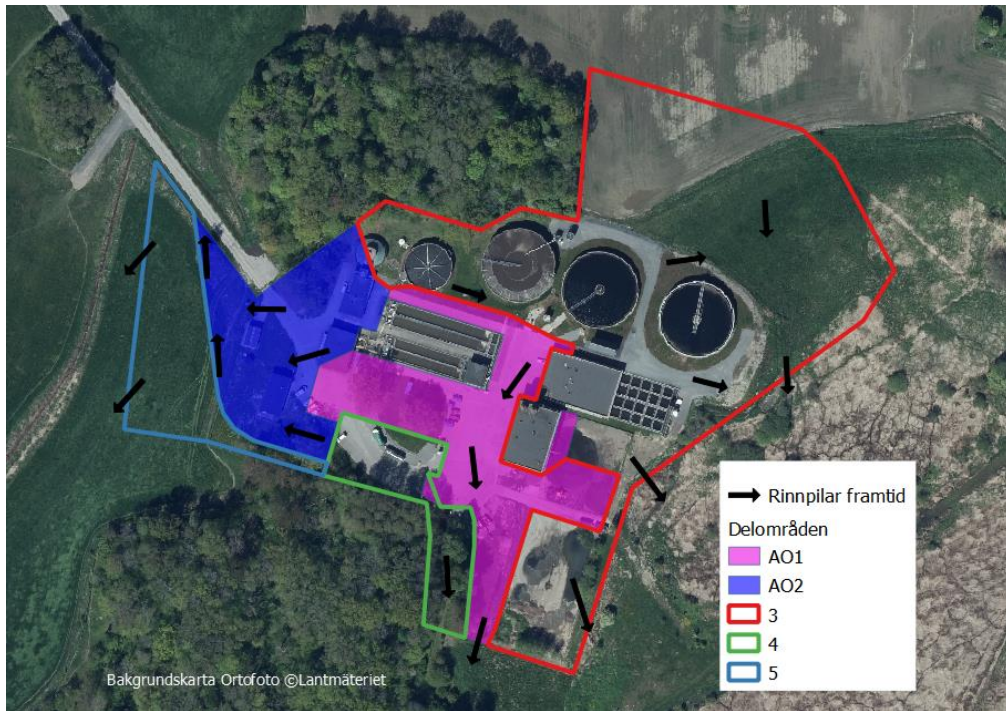
Markanvändning	Area (ha)	Avrinningskoefficient (-)	Reducerad area (ha)
Befintlig situation			
Öppna bassänger & takytor till process	0,67	0	0
Grusad yta	0,49	0,4	0,20
Ängsmark	1,4	0,10	0,14
Jordbruksmark	0,60	0,10	0,06
Asfaltsyta	0,51	0,80	0,41
Gräsyta	0,99	0,10	0,10
Tak	0,088	0,90	0,079
Parkering	0,066	0,80	0,053
Totalt	4,8		1,0
Framtida situation			
Öppna bassänger & takytor till process	0,87	0	0
Grusad yta	0,44	0,4	0,18
Ängsmark	1,4	0,10	0,14
Jordbruksmark	0,60	0,10	0,06
Asfaltsyta	0,52	0,80	0,42
Gräsyta	0,73	0,10	0,073
Tak	0,18	0,90	0,16
Parkering	0,066	0,80	0,053
Totalt	4,8		1,1

3.1.2

Dimensionerande dagvattenflöden

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats för befintlig och framtida förhållanden, detta för att jämföra skillnader i flöden före och efter ombyggnation. Beräkningar har utförts för 20-årsregnet då flödena vid denna återkomsttid antas bli dimensionerande för dagvattenanläggningarna. Rinntiden (regnets varaktighet) inom respektive delområde har antagits till 10 minuter i både befintlig och framtida situation.

Vid beräkning av flöden har planområdet delats in delavrinningsområden. Indelningen baseras på befintliga markhöjder och antaganden om nya markhöjder, samt bedömning av vilka ytor som behöver avvattnas för rening av dagvatten. Delområden redovisas i Figur 3.



Figur 3. Indelning av planområdet i delavrinningsområden

Beräknade dagvattenflöden från planområdet redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Dimensionerande flöden för befintliga och framtida situation vid regn med återkomsttid 20 år varaktighet 10 min. Observera att värden är avrundade.

Del- område	Befintlig situation			Framtida situation			
	Regn- intensitet (l/s ha)	Red.area (ha)	Dim. flöde (l/s)	Regn- intensitet (l/s ha)	Red. area (ha)	Dim. flöde (l/s)	Dim. flöde KF=1,25 (l/s)
AO 1	286	0,39	111	286	0,45	127	159
AO 2	286	0,19	55	286	0,20	56	70
3	286	0,35	100	286	0,38	108	135
4	286	0,10	29	286	0,015	4	6
5	286	0,039	11	286	0,039	11	14
Summa		1,0	305		1,1	307	384

3.2 Föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkningar har utförts i det webbaserade verktyget StormTac (v22.4.1) (StormTac, 2023). Modellen och dess begränsningar beskrivs mer utförligt i huvudrapporten. De ämnen som ingår i beräkningen som standard är näringsämnena kväve (N) och fosfor (P), tungmetaller (Pb, Cu, Zn, Cd, Cr, Ni, Hg), suspenderad substans (SS), oljeindex, PAH16 och BaP.

Antagna markanvändningar i StormTac är parkering, jordbruksmark, ängsmark, grusyta, takyta, gräsyta och asfaltsyta. En platsspecifik osäkerhet som inte tagits hänsyn till i beräkningarna är reningseffekten i befintlig dagvattendamm. Föreslagna reningsåtgärder finns redovisade i kapitel 4.3.

3.2.1 Resultat

Beräknade föroreningshalter och föroreningsmängder för befintlig och framtida situation utan och med reningsåtgärder redovisas i Tabell 3. Vid simulering av framtida scenario med reningsåtgärder i anslutning till de mest förorenade ytorna, beräknas halterna minska för alla undersökta ämnen jämfört med befintlig situation.

Reningseffekten är beräknad för de dagvattenanläggningar som föreslagits inom AO1 och AO2. Delområde 3–5 genomgår ej rening i anläggning.

Tabell 3. Beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$). Rödmarkerade celler anger ökade halter och grönmarkerade celler en minskad halt jämfört med befintlig situation

Ämne	Befintlig situation*	Framtida situation utan åtgärder	Framtida situation med åtgärder
	($\mu\text{g/l}$)	($\mu\text{g/l}$)	($\mu\text{g/l}$)
P	96	99	77
N	1 700	1 700	1 500
Pb	4,1	4,1	2,8
Cu	11	11	7,9
Zn	27	27	18
Cd	0,18	0,22	0,14
Cr	2,5	2,7	1,6
Ni	2,1	2,3	1,3
Hg	0,013	0,013	0,0085
SS	29 000	29 000	23 000
Olja	190	180	94
PAH16	0,46	0,46	0,27
BaP	0,017	0,017	0,0063

* Befintlig situation har räknats om med den senaste versionen av StormTac (V22.4.1).

Vid simulering av framtida scenario med reningsåtgärder i anslutning till de mest förorenade ytorna, beräknas halterna minska för alla undersökta ämnen.

Tabell 4. Beräknade föroreningsmängder (kg/år)

Ämne	Befintlig situation	Framtida situation utan åtgärder	Framtida situation med åtgärder	Förändring efter rening jämfört med befintlig situation
	(kg/år)	(kg/år)	(kg/år)	%
P	0,89	0,93	0,71	-20
N	16	16	15	-7
Pb	0,038	0,038	0,026	-33
Cu	0,10	0,10	0,074	-26
Zn	0,25	0,25	0,17	-33
Cd	0,0017	0,002	0,0013	-25
Cr	0,024	0,025	0,014	-41
Ni	0,02	0,022	0,013	-38
Hg	0,00012	0,00012	0,000080	-34
SS	270	270	209	-23
Olja	1,7	1,7	0,88	-48
PAH16	0,0043	0,0043	0,0025	-42
BaP	0,00016	0,00016	0,000059	-63

Vid simulering av framtida scenario med reningsåtgärder i anslutning till de mest förorenade ytorna, beräknas mängder minska för alla undersökta ämnen jämfört med befintlig situation, utom för suspenderande material men en ökning på 2% motsvarande 9 kg är inom felmarginalen för simuleringen.

Båda de föreslagna nya dagvattenanläggningarna kopplas till befintliga öppna diken (se avsnitt 4 samt bilaga 1- Avvattningsplan). Den renande effekten av dessa har inte modellerats men modellen uppskattar en generell reningseffekt på 65 % för suspenderande material/partiklar i öppna diken. Dagvatten från resterande ytor inom planområdets avleds trögt på grönytor. Den renande effekten av detta har inte heller modellerats. Modellens generellt uppskattade reningseffekt för suspenderande material/partiklar i denna typ av ytor (översilningsytor) är 70 %. Det bör noteras att detta är just generella effekter som, påverkas av exempelvis markens lutning, dikes längd och markens beskaffenhet men utgående från dessa relativt höga reningseffekter görs ändå bedömningen att en ökning av suspenderande material till recipienten på 10 % jämfört med befintlig situation är en överskattning.

Identifierade miljöproblem i recipienten¹ som bedöms kunna kopplas även till ämnen som vanligen associeras med dagvattenutsläpp är övergödning kopplat till den ekologiska statusen och för den kemiska statusen att halter av kvicksilver (Hg) överskrider. Även halterna av PBDE och PFOS överskrider i recipienten men underlaget för att göra beräkningar för dessa ämnen i modellen är litet och dagvatten bedöms inte vara huvudsaklig källa för dessa föroreningar. Det framgår även att halten av många förorenande ämnen i recipienten inte bedömts då mätdata saknas. Med föreslagen dagvattenhantering minskar belastningen till recipienten för alla undersökta ämnen, även fosfor och kväve som är de ämnen som kan kopplas till övergödningssproblematik och kvicksilver som uppmätts i halter som överskrider sitt gränsvärde. För suspenderande material finns inga gränsvärden för recipienter, men då detta är partiklar av delvis organiskt ursprung kan de kopplas till recipientens syrgasförhållanden. Dessa är dock inte bedömda i VISS. Källor till partiklar i dagvatten är trafik, grusning och sandning av vägar, byggaktiviteter, atmosfärisk deposition, nedskräpning, markerosion (Svenskt vatten 2019). För att ytterligare minska risken för ökad belastningen av suspenderande material till recipienten kan området exempelvis sopas regelbundet.

¹ Vatteninformationssystem Sverige (VISS) Norrtäljeviken. VISS-ID: WA18974073/ SE594670-185500 [<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA18974073>] Åtkomst 2022-12-15

4. Systemlösning - föreslagna åtgärder för dagvatten- och skyfallshantering

4.1 Bedömning av fördröjnings- och reningsbehov

Bedömning gällande behov av fördröjning och rening inom planområdet har gjorts med utgångspunkt i Norrtälje kommuns dagvattenstrategi, platsspecifika förutsättningar och antaganden och sammanfattas nedan.

- För att inte öka transporten av föroreningar till recipienten behöver dagvatten från körbara ytor och parkeringsytor genomgå rening och oljeavskiljning innan det leds till recipient.
- Befintligt dike ute på åkern i väst kan på sikt komma att utgöra en del av den allmänna VA-anläggningen. Dagvatten från planområdet ska omhändertas och fördröjas enligt riktlinjer i dagvattenstrategin (50 % av ett 10-minuters 20-årsregn) innan det släpps i diket. Typ av dagvattenanläggning behöver väljas så att dagvattnet renas och avskiljs från olja eftersom körbara ytor och parkeringsyta kommer avvattnas till anläggningen.
- Dagvatten som idag samlas upp i befintlig damm behöver fortsatt renas och avskiljas från olja innan det lämnar planområdet. Dammens funktion kan förbättras genom att dammen rustas upp och får en ny anpassad dimensionering. Ny damm dimensioneras för en reningsvolym enligt samma nivå som fördröjning i dagvattenstrategin (50 % av ett 10-minuters 20-årsregn).
- Dagvatten från icke förorenade ytor och som diffust kan rinna ned mot Norrtäljeviken via vass- och våtmarksområdet, bedöms inte behöva fördröjas eller renas innan det lämnar planområdet utan kan fortsätta avvattnas som idag. Avvattningen av planområdet via vass- och våtmarksområdet bedöms inte kunna ge påverkan på kringliggande fastigheters möjlighet att avleda sitt vatten till viken. Hanteringen sker i samråd med Norrtälje kommun som har rådighet över marken.
- Separat hantering av takdagvatten hos byggnader eftersträvas. Vissa takytor avvattnas idag invändigt och avleds med processvattnet vilket inte är önskvärt då det stör processerna. Där det är möjligt avleds takdagvatten från byggnader till grönytor. Även om det tekniskt sätt vore möjligt att ansluta visa takytor till planerade reningsanläggningar bedöms det inte lämpligt att beblanda icke förorenat dagvatten med förorenat dagvatten.
- Det som behålls som befintligt antas avvattnas som det gör idag om inget annat anges i rapporten.

4.2 Fördröjnings- och reningsvolymer

Anläggningar för fördröjning och rening ska dimensioneras för att omhänderta 50% av 10 minuter 20-årsregn enligt Norrtälje kommuns dagvattenstrategi. Endast ytor inom AO1 och AO2 (se 8) leds till anläggning för rening och fördröjning. Dagvatten från resterande ytor inom planområdets avleds trögt på grönytor.

Tabell 5. Reningsbehov inom planområdets respektive delområden

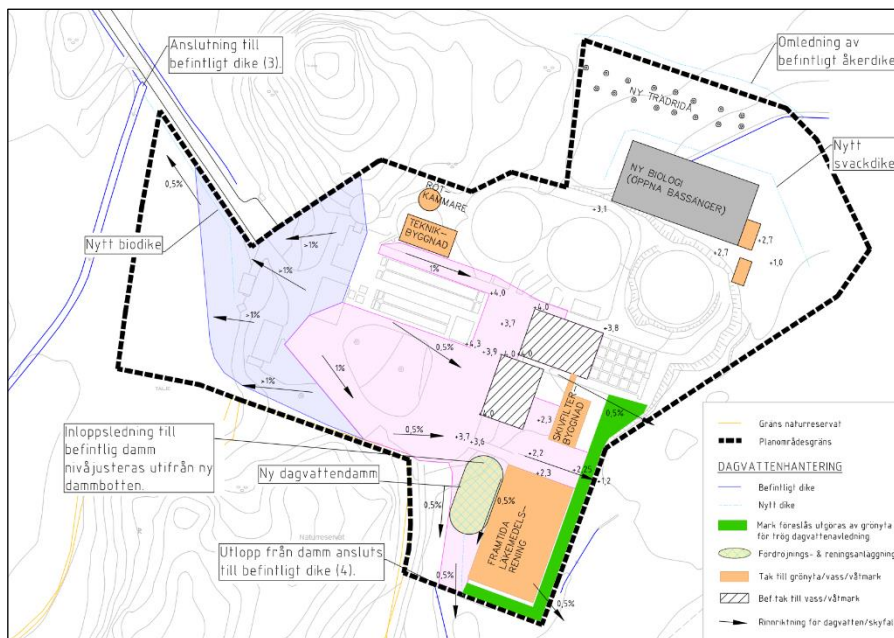
Delområde	Avvattnade ytor	Reducerad area (ha)	Dagvatten-åtgärd	Erforderlig fördröjningsvolym* (m ³)
AO1	Asfalt/körbara ytor Grusytor Grönytor Damm-område	0,45	Avledning till reningsanläggning innan vidare avledning till recipient via vass/våtmarken	24
AO2	Asfalt/körbara ytor Parkering Infartsväg Grönytor	0,20	Avledning till reningsanläggning innan vidare avledning till recipient via befintligt åkerdike.	11
TOTAL		0,65		35

*Erforderlig fördröjningsvolym är 50 % av totalt dimensionerad volym (skillnaden mellan regnvolym för befintlig situation och tänkt exploatering med klimatfaktor).

4.3

Föreslagen dagvattenhantering

Föreslagen princip för dagvattenhantering redovisas i avvattningsplanen (Figur 4) och Bilaga 1.



Figur 4. Avvattningsplan för framtida utformning, se även Bilaga 1.

Föreslagna dagvattenåtgärder utgår från befintliga anläggningar och topografi, framtida utformning samt vilka ytor som bedöms behöva avvattnas till anläggning för rening och fördröjning innan vidare avledning från planområdet. Ytor och anläggningar som behålls som befintliga antas avvattnas som det gör idag. Endast takyta tillhörande byggnad för slutsedimentering och slamhus föreslås få ny avvattningslösning genom att takavvattningen frikopplas från den interna processen.

Dagvatten från trafikerade ytor och parkeringar behöver genomgå rening innan det avleds från planområdet. Takytor tillhörande nya byggnader och anläggningar föreslås avvattnas till närliggande grönytor/mark via stuprör och stuprörsutkastare. Takdagvatten är mindre förorenat och eventuella föroreningar bedöms kunna fastläggas i grönytor och mark innan vidare avledning till Norrtäljeviken. Samma bedömning gäller för nya ytor i anslutning till nytt biologiskt reningssteg som utgör liten avrinningsyta och sällan trafikerades av fordon.

Reningsanläggningar rekommenderas anläggas med bräddavlopp för hantering av flöden vid kraftigare/större regn än dimensionerande.

Ett flackt dike som styr avrinningen ned mot vass- och våtmarksområdet föreslås anläggas norr om den nya biologianläggningen. Diket föreslås följa befintlig slänt

och även samla den avrinning som kommer från den nordvästra delen av planområdet. Vattnet får sedan följa befintlig topografi till Norrtäljeviken. Avrinningen från åkermarkerna norrifrån föreslås ledas öster ut längs med släntfoten för den nya träridån och ansluta till befintlig dikesvisning strax öster om planområde. Flytten av diket behöver ske i överenskommelse med markägaren, i nuläget Norrtälje kommunen genom Mark- och expolateringsavdelningen.

4.3.1

AO1

Dagvatten från AO1 föreslås att ytledas och via dagvattenbrunnar och ledning ledas till en dagvattendamm för rening. Dagvattendammen föreslås ersätta befintlig damm i samma läge och anläggas med permanent vattenyta.

NVAA har tagit fram ett vägledande dokument, *Vägledning för utformning och dimensionering av allmänna anläggningar för rening av dagvatten i Norrtälje kommun, 2021-10-29*, som bland annat ger rekommendationer kring utformning och dimensionering av dammar. Nedan sammanfattas några av de punkter som utformningen ska ta hänsyn till.

- Den totala dammytan (permanent vattennivån) ska motsvara minst 1,5–2,0% av avrinningsområdets reducerade area.
- Permanent vattendjup bör vara ca 1,2 m (min. 0,8 m, max. 1,8 meter)
- Släntlutning bör vara <1:3 (<1:4 över permanent vattenyta)
- Damm ska vara minst 150 m² (min. bredd 8 m, min. längd 20 m)
- Marken bör ha en genomsläpplighet/infiltrationshastighet <10⁻⁹ m/s motsvarande lera, annars används tät duk för att upprätthålla permanentvolymen.
- Utloppet ska dimensioneras för en tömningstid av fördröjning/reningsvolymen på 12–24 (maximalt 48) timmar.

Ett grovt förslag till utformning redovisas i Tabell 6 men en detaljerad utformning får tas fram i kommande projektering. För att inrymma volymen om ca 25 m³ blir den maximala vattenytan för dagvattendammen ca 170 m².

Tabell 6. Parametrar för dimensionering av dagvattendamm. Observera att värden är avrundade

Markanvändning	Erforderlig reningsvolym	Ytbehov och utformning	Anläggningstyp och placering
Körbara ytor Asfalterade ytor Byggnad (slutsedimentering)	24 m ³	Permanent vattenyta 130 m ² Max. vattenyta: ca 170 m ² Permanent vattendjup: 0,8 m Reglerhöjd: 0,20 m Bredd vid permanent vattennivå: ca 7m Längd: 20 meter Maximalt utflöde: 86 l/s Släntlutning: 1:3	Dagvattendamm i områdets södra del

Dammen utformas med funktion för avskiljning och uppsamling av olja vilket exempelvis kan ske genom att dammen sektioneras med en skärm, genom att lägga ut en läns för olja eller genom att utloppet anläggs under vattennivån. Avstängningsanordning på utlopp ska ordnas så att utflödet vid eventuellt läckage eller olycka kan stängas av.

Marknivåer i området för den föreslagna dagvattendammen varierar mellan +1,3 och +3. Marken sluttar sedan söderut mot nivåer runt ca +1,2. Befintliga grundvattennivåer återfinns på ca +0,5 till +0,9 och förväntas stiga i takt med havsnivån stiger. För att säkerställa dammens framtida funktion och att dagvattenhanteringen inte medför oönskat läckage av föroreningar till grundvatten behöver nivån på dammbotten i projekteringsskede bestämmas i samråd med geotekniker. Likaså kommer nivån på dammens utlopp i driftskedet behöva anpassas allteftersom havs- och grundvattennivåerna stiger vilket exempelvis kan ske genom en munkbrunn. Vattengången på befintligt inlopp till dammen behöver höjas och anpassas utifrån ny dammbotten och utloppsnivå vilket innebär att del av ledning troligen kommer att behöva läggas om.

För vidare avledning från dagvattendammen föreslås ett dike inom område för befintligt lågstråk (6, se Figur 5 i huvudutredningen). Avrinningen ut från planområdet vilken idag verkar ske diffust behöver undersökas vidare. Höjdsättningen behöver ses över så att vattnet med självfall kan avledas till viken.

4.3.2

AO2

Dagvatten från AO2 föreslås att avledas ytligt till ett biodike för rening och fördröjning. Ett grovt förslag till utformning redovisas i Tabell 7 men en detaljerad utformning får tas fram i kommande projektering. För att omhänderta 11 m³ dagvatten uppgår ytbehovet för diket till ca 55 m².

Tabell 7. Parametrar för dimensionering av biodike. Observera att värden är avrundade

Markanvändning	Erforderlig reningsvolym	Ytbehov och utformning	Anläggningstyp och placering
Körbara ytor Parkeringsyta Grönytor Tak	11 m ³	Ytbehov: ca 55 m ² Nedsänkt djup: ca 0,3 m Maximalt utflöde: 52 l/s	Dike öster om ny infartsväg

Biodike utformas nedsänkt med ett inlopp och ett utlopp. Nivån på in- och utlopp anpassas så att ett ytligt magasin för dagvattnet kan erhållas och dagvattnet långsamt avtappas till befintligt dike. Avledning till dammen föreslås i första hand ske via markytan men vid behov anläggs dagvattenbrunnar med anslutning till en inloppsledning.

Vegetation föreslås vara tät för ökad reningseffekt men även för att gynna biologisk mångfald. Ett exempel på den föreslagna utformningen ges i Figur 5.



Figur 5. Exempel på biodike i Fjärilsparken, Malmö (Bildkälla: Blue Green Fingerprints)

4.3.3 Takytor

Ny biologi

Om det nya biologiska reningssteget anläggs med tak föreslås flödesreducerande åtgärder i det föreslagna biodike (se Figur 4) för att omhänderta den flödesökning som takytan bidrar till. Flödesreducerande åtgärder kan vara ett eller flera dämmen i dikesbotten i form av en grövre stensättning, tät vegetation eller en trång passage i rinnstråket.

Ny röt-kammare

Takytor tillhörande ny röt-kammare föreslås avvattnas ut på markytan där dagvattnet följer befintlig topografi mot det nya föreslagna biodiket i Figur 4. I kommande projektering behöver befintliga höjder ses över så att vattnet på ett kontrollerat sätt kan ledas till diket.

Befintlig slutsedimentering och slamhus

Befintlig invändig avvattnings föreslås att, om möjlighet, i stället ledas ut på markytan och rinna mot vassområdet. En ny dagvattenledning kan då behöva förläggas mellan anslutningspunkt från byggnader till natur/vass/våtmarken i öst. Vattnet får sedan följa befintlig topografi och via vass- och våtmarken rinna ned till Norrtäljeviken. Ett parti med grövre stenar föreslås anläggas vid utloppet för att få bättre spridning på vattnet.

Ny skivdiskfilterbyggnad

Takytor tillhörande ny skivdiskfilterbyggnad föreslås avvattnas via stuprör och stuprörsutkastare för avledning till vassområdet i öst. Avvattningen kan sammankopplas med ny avvattnings för befintlig slutsedimentering och slamhus (se ovan). Vattnet får sedan följa befintlig topografi till Norrtäljeviken.

5. Referenser

Länsstyrelsen Stockholm, 2021, *Rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå längs Östersjökusten i Stockholms län – med hänsyn till risken för översvämning*. Fakta 2021:16. Tillgänglig via:
<https://catalog.lansstyrelsen.se/store/39/resource/35>

Norrtälje kommun, 2017-11-06, *Dagvattenstrategi för Norrtälje kommun*

Norrtälje kommun, 2016-12-19, *Fördjupad dagvattenpolicy för Norrtälje kommun*

Scalgo Live, 2021
 Tillgänglig: <https://scalgo.com/>

StormTac, 2021
 Tillgänglig: <http://www.stormtac.com/>

Svenskt Vatten P110, 2016, *Avledning av dag- drän- och spillvatten*
 Tillgänglig: http://vav.griffel.net/filer/p110_del1_jan2016.pdf
 Hämtad 2021-11-22.

Svenskt vatten, 2019. Kunskapssammanställning Dagvattenkvalitet. Svenskt vatten Utveckling. Rapport Nr 2019-2.
 [<https://www.svensktvatten.se/contentassets/f3d99ca8ce964851b9702d3dc85e4269/trvu-rrap-2019-02.pdf>].

Tillgänglig:
<https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/miljokvalitetsnormer-for-vatten.html> Hämtad 2021-10-15.

Bilaga 1 – Avvattningsplan Lindholmens ARV 50000 pe

