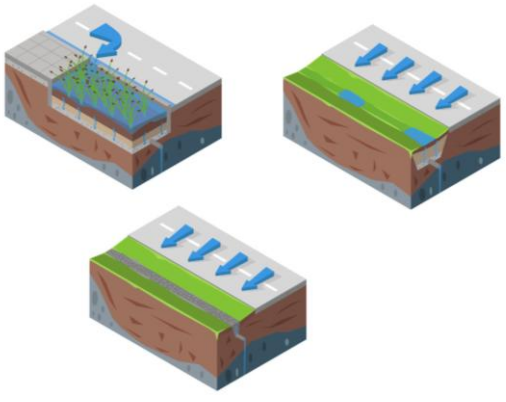
Dämningsverket AB

DAGVATTENUTREDNING

Lekvattnet, Torsby kommun, Värmlands län

Stensgårds utskog 1:48 m fl.



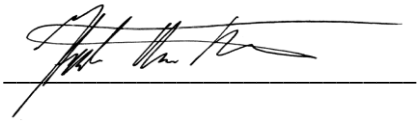
Beställare:	Nader Fahim
Projektbenämning:	Dagvattenutredning Lekvattnet, Stensgårds utskog 1:48 m fl.
Kommunens projektnummer:	-
Handling:	Samrådshandling
Uppdragledare:	
Handläggare:	Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämningsverket AB
Granskare:	Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämningsverket AB Sargon Saglamoglu, Dämningsverket AB

Konsult
Dämningsverket AB
Org. Nr. 559120-4911
Fabriksgatan 38, C/O Fabrik 38
412 51 Göteborg
www.damningsverket.se

Beställare
Nader Fahim
Org. Nr. 559369-6908
Unike Finnskogen AB
Torsby

Version: v1.1
Reviderad: -

Handläggare
Henrik Ölander-Hjalmarsson



Granskare
Sargon Saglamoglu

Göteborg 2025-02-18

Uppdateringshistorik

2025-04-08 – Förtydliganden avseende planområdets storlek.

SAMMANFATTNING

Denna dagvattenutredning är en del av det underlag som håller på att tas fram till ny detaljplan för Stensgårds utskog 1:48 m fl. Det aktuella området består i dagsläget till största del av ett skogsområde, samt del av en mindre mosse. Planområdet omfattar ca 2.9 hektar och är beläget vid Lekvattnet, Torsby kommun. Syftet med planförslaget är att pröva möjligheten att anlägga nya småhus för näringsverksamhet.

Planområdet ligger utanför kommunens verksamhetsområde för dagvatten.

Ett möjligt förslag på dagvattenhantering har tagits fram för detaljplanearbetet. Dagvattenutredningen visar att detaljplaneområdet är lämpligt att bebygga ur ett dagvatten-, skyfalls- och översvämningsperspektiv.

På grund av den nya detaljplanens ökade andel hårdgjorda ytor ökar det totala dagvattenflödet från 112 l/s (exkl. klimatfaktor) till 196 l/s vid ett 10-årsregn inkl. klimatfaktor 1.25.

Markens genomsläpplighet bedöms vara hög och för att uppnå tillräckligt snabb perkolation av dagvatten från tak bedöms det räcka med fördröjningsvolym för ett 5-årsregn. Rekommenderad total fördröjningsvolym inom detaljplanen är ca 32 m^3. Förslag på dagvattenhantering i stenkistor har beräknats. Eftersom detaljplaneområdet inte kommer att införlivas inom det kommunala verksamhetsområdet tillfaller ansvaret för dagvattenhanteringen till fastighetsägarna. Fördröjningsvolymen är direkt proportionerlig till hur många kvadratmeter hårdgjord yta som tillskapas. Fördröjningen för området kan även uppskattas som 21.5 millimeter hålrumsvolym per kvadratmeter hårdgjord yta.

Förslaget säkerställer att området rimligen inte riskerar att påverka MKN eller påverkar möjligheten att uppnå en bättre status MKN i framtiden. Sammantaget är de beräknade halterna efter rening för dagvattenhanteringsförslaget låga sett till de olika regionala gränsvärdena, samt gränsvärdena för god status i recipienten.

Dagvattnet bedöms i realiteten till största majoritet kunna infiltrera lokalt på respektive tomt, vilket innebär att recipientpåverkan i form av föroreningsmängder blir ytterligare kraftigt reducerat för de ytor som fördröjs och renas i de föreslagna lösningarna. Detta gör att det finns god marginal inom detaljplanen att hantera dagvattnet utifrån rådande regleringar.

Föreslagen dagvattenhantering i denna utredning är endast exempel på hur en framtida hantering av dagvattnet kan utföras. Vid senare projekteringsskede behöver således samtliga volymer och flöden räknas om.

INNEHÅLL

1 Inledning 1
1.1 Uppdraget 1
1.2 Syfte 2
1.3 Avgränsningar 2
1.4 Organisation 2
2 Underlag och tidigare utredningar 2
3 Riktlinjer för dagvattenhantering 2
3.1 Ansvarsfördelning 3
3.2 rening av dagvatten 3
4 Områdesbeskrivning och förutsättningar 4
4.1 Befintlig markanvändning 4
4.2 Planerad markanvändning 4
4.3 Geografiska förutsättningar 6
4.3.1 Topografi, Avrinningsområden, avvattningsvägar och instängda områden 6
4.3.2 Geologi 7
4.4 Grundvatten 8
4.5 Översvämningsrisk från närliggande ytvatten 8
4.6 Tekniskt avrinningsområde och ledningsnät 8
4.7 Recipienter och Miljökvalitetsnormer (MKN) 8
4.7.1 Rottnan uppströms Lekvattnet 9
4.8 Vattenskyddsområde 10
4.9 Mark- och grundvattenföroreningar 10
5 Flödes- och fördröjningsberäkningar 10
5.1 Markanvändning 11
5.2 Dimensionerande flöden 11
5.2.1 Nederbörd, årsmedel 11
5.2.2 Nuvarande markanvändning 12
5.2.3 Framtida markanvändning 12
5.3 Fördröjningsbehov 13
5.3.1 Fördröjningsvolym 15

6 Föroreningsberäkningar 16
6.1 Indata 16
6.2 Beräkningsmetod 17
6.3 Föroreningsberäkningar – resultat 18
6.4 Riktvärden för föroreningar – en bedömning utifrån MKN 20
7 Identifierade dagvatten- och skyfallsutmaningar 21
8 Dagvattenåtgärder 22
8.1 Fördröjning och rening 22
8.2 Omläggning av befintliga VA-ledningar 22
8.3 Skyfall och översvämning 22
9 Genomförande och förslag på planbestämmelser 22
10 Behov av ytterligare utredningar 22
11 Slutsats 23
12 Referenser 24

Bilaga 1 – Förslag på dagvattenåtgärder

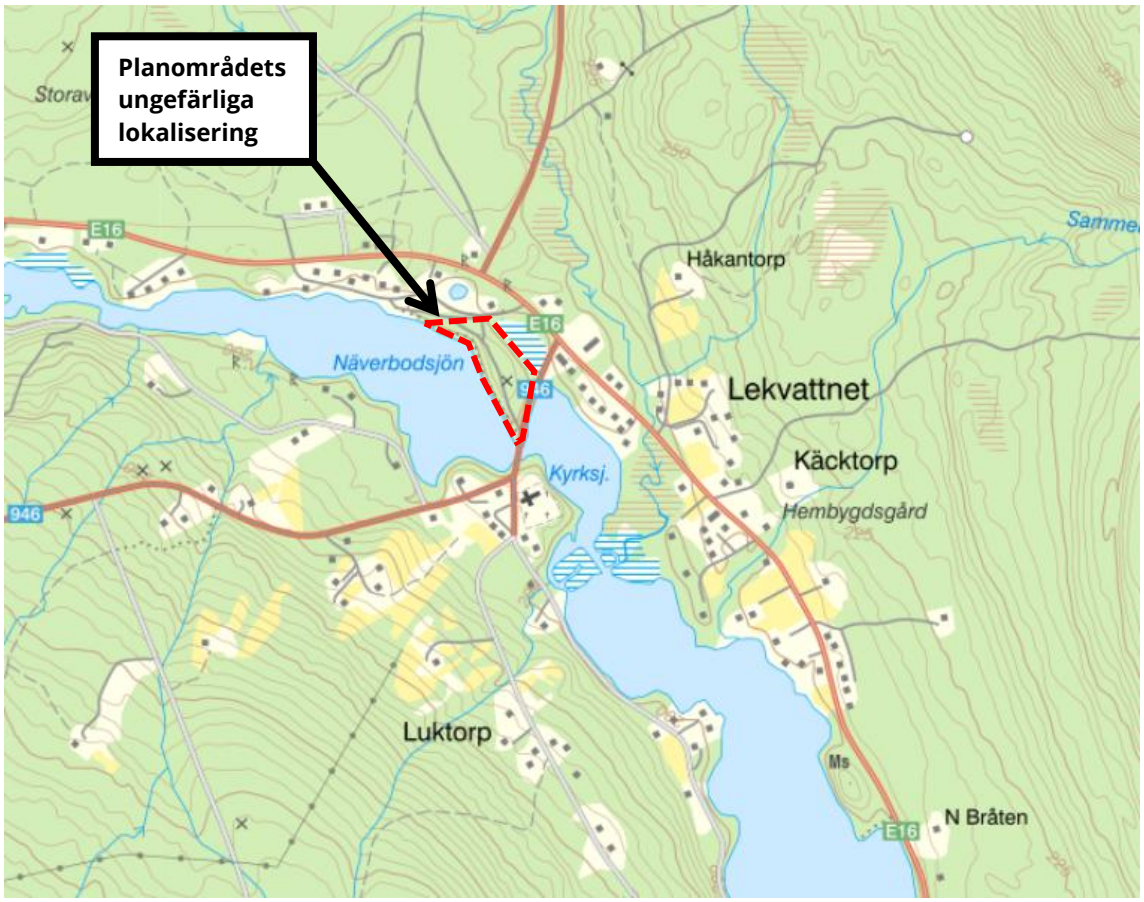
1 INLEDNING

1.1 UPPDRAGET

Denna dagvattenutredning är en del av det underlag som håller på att tas fram till ny detaljplan för Stensgårds utskog 1:48. Planområdets lokalisering visas i Figur 1.

Det aktuella området består i dagsläget till största del av ett skogsområde, samt del av en mindre mosse. Planområdet omfattar ca 2.9 hektar och är beläget vid Lekvattnet, Torsby kommun. Syftet med planförslaget är att pröva möjligheten att anlägga nya småhus för näringsverksamhet.

Planområdet ligger utanför kommunens verksamhetsområde för dagvatten.



Figur 1. Översiktsbild. Planområdets lokalisering är inringad med röd färg. Bild: Lantmäteriet 2024

1.2 SYFTE

Utredningens syfte är att undersöka vilka konsekvenser det nya planförslaget kommer att ha på dagvattenavrinningen samt om området är lämpligt att bygga om utifrån ett dagvattenperspektiv. Utredningen ska visa hur konsekvenserna kan hanteras utifrån gällande lagstiftning och riktlinjer.

Vidare ska utredningen visa översiktliga exempel på vilka hanteringsmetoder som är lämpliga för att planområdet ska uppfylla uppskattade behov ur ett dagvattenperspektiv. Utredningen gör även en bedömning av skyfallssituationen i området och planens påverkan av omnejden vid 100-årsregn.

Dagvattenutredningen utreder planens eventuella påverkan på miljökvalitetsnormerna (MKN). Utredningen kommer även visa på vilka åtgärder som behöver tas för att planen inte ska riskera att försämra status MKN i recipienten och/eller att äventyra möjligheterna till att uppnå en bättre status MKN i recipienten.

1.3 AVGRÄNSNINGAR

Denna utredning studerar förutsättningar och förslag till dagvattenhantering. I senare detaljprojekteringsskede finns följaktligen friheten att välja metoder till dagvattenhantering så länge behoven enligt dagvattenutredningen uppfylls.

I utredningen och dess bilagor anges bland annat flöden, fördröjningsvolymer, föroreningsberäkningar samt förslag till dagvattenhantering. Dessa ska ses som en kontroll och vägledning av platsbehov till det kommande detaljprojekteringsskedet.

1.4 ORGANISATION

Beställarombud:	Nader Fahim
Uppdragsledare:	Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämningsverket AB
Handläggare:	Henrik Ölander-Hjalmarsson, Dämningsverket AB
Granskare:	Sargon Saglamoglu, Dämningsverket AB

2 UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

Följande material har använts som underlag till dagvattenutredningen.

- Plankarta, skiss, erhållen 2025-02-05
- Grundkarta, Torsby kommun, erhållen 2024-12-03

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Torsby kommun har ingen dagvattenpolicy eller dagvattenstrategi med kommunspecifika principer för hantering av dagvatten. Utgångspunkten i denna utredning blir därmed att dagvattenflödet samt dagvattenföroreningar ska efterlikna befintlig markanvändning i så stor mån som möjligt. Detta kan exempelvis innebära att

dagvattnet föreslås infiltreras så nära källan som möjligt, samt att undvika att det befintliga dagvattennätet belastas mer vid intensiva regn än i dagsläget.

Hanteringen av dagvattnet bör säkerställa att det inte uppkommer skador på fastigheter och byggnader, samt att eliminera risken att beslutade normer för miljökvalitetsnormerna (MKN) avseende vatten överskrids.

3.1 ANSVARSFÖRDELNING

Området kommer inte att införlivas i kommunens verksamhetsområde för dagvatten, vilket innebär att det är fastighetsägaren som ska ansvara för fördröjning och rening av dagvattnet enligt Miljöbalken (1998:808).

3.2 RENING AV DAGVATTEN

Dagvattnet ska renas till en nivå som medför att detaljplanens påverkan inte riskerar att försämra status för MKN i recipienten. Detaljplanen ska även inte bidra till att försämra möjligheten till att uppnå en bättre status för MKN i recipienten.

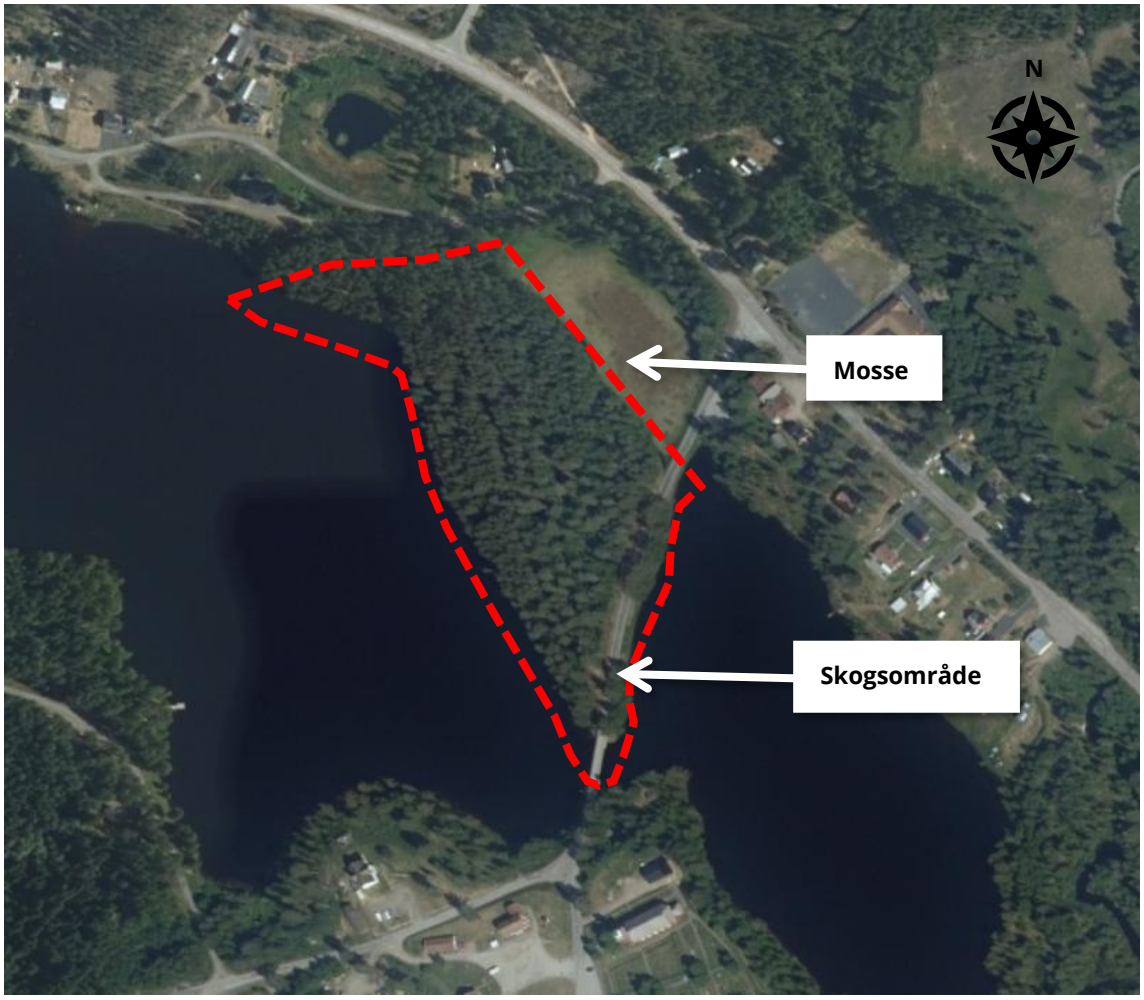
2015 kom ett förtydligande från EU-domstolen på det s.k. ”icke-försämringskravet”. Detta förtydligande kom i en tolkning av ramdirektivet för vatten i ett ärende i floden Weser. Denna dom, Weserdomen, tydliggjorde att varje kvalitetsfaktor för en recipient ska bedömas individuellt. Detta innebär att inga enskilda kvalitetsfaktorer får försämras i recipienten. En enkel schablonberäkning av föroreningsbelastningar, se rubrik 6, har utförts för att undersöka detta.

Den 1 januari 2019 implementerades som en konsekvens av Weserdomen en skärpning av Miljöbalken (1998:808) som innebar en skärpning av miljökvalitetsnormerna. Det ställs således större krav än tidigare på kommunen på att visa att detaljplanen är förenlig med miljökvalitetsnormerna.

4 OMRÅDESBESKRIVNING OCH FÖRUTSÄTTNINGAR

4.1 BEFINTLIG MARKANVÄNDNING

Planområdets area är ca 2.9 hektar, se röd streckad linje i Figur 2, och består i dagsläget främst av barrskog. En mindre del av områdets östra kant består av en mosse.



Figur 2. Ungefärlig gräns för planområdet är markerat med rött.

4.2 PLANERAD MARKANVÄNDNING

Syftet med planförslaget är att pröva möjligheten att småhus för näringsverksamhet. Se Figur 3 för ett utkast från plankartan från februari 2025 med möjlig utformning av området.

Planförslaget innebär en ökning av hårdgjorda ytor jämfört med i dagsläget. En sammanställning av samtliga areaberäkningar och skillnader mellan befintlig och framtida situation visas under rubrik 5, Flödes- och fördröjningsberäkningar.

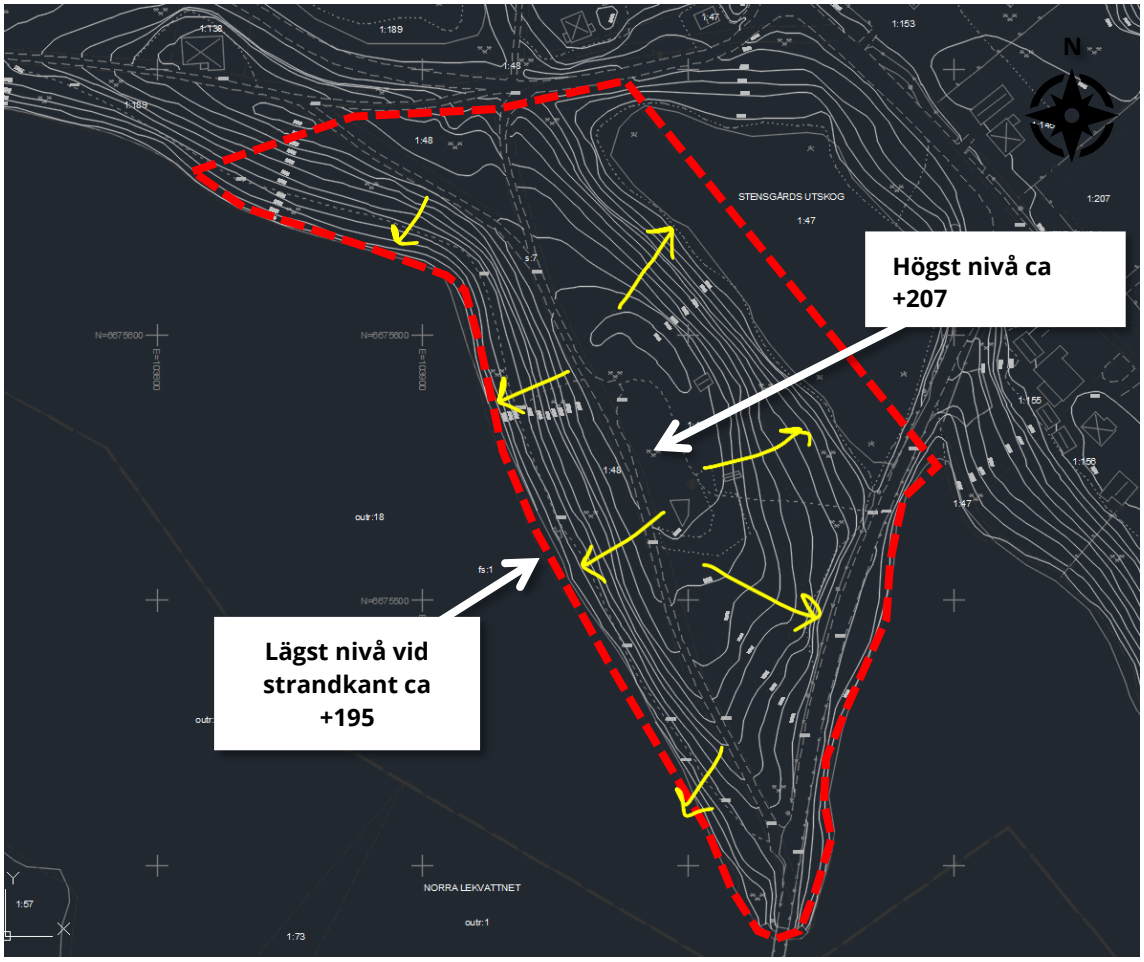
Hårdgjorda ytor som tillkommer är främst tak. Nya grusvägsanslutningar kommer att anläggas till småhusen.

Figur 3. Utkast på plankartan från februari 2025 på möjlig utformning av området.

4.3 GEOGRAFISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

4.3.1 TOPOGRAFI, AVRINNINGSOMRÅDEN, AVVATTNINGSVÄGAR OCH INSTÄNGDA OMRÅDEN

En nivåstudie av grundkartan erhållen från Torsby kommun, se Figur 4, visar att detaljplaneområdets har en ås-karaktär med en högsta nivå på ca +207 i planområdets centrala del och ca +195 vid strandkanten utmed Rottnan. Marklutningen går främst i östlig eller västlig riktning, med en grusväg som löper längs åsens höjdpunkt i mitten på planområdet.



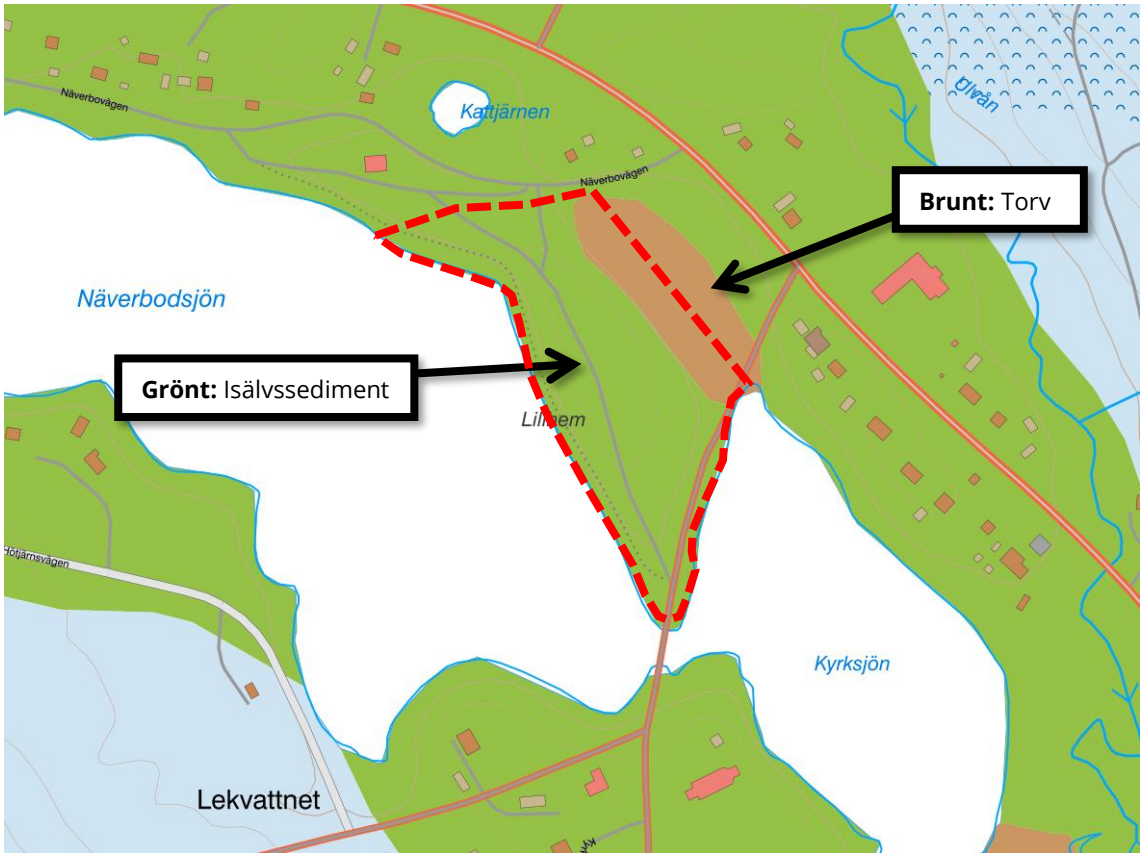
Figur 4. Höjdrelief av utrednings- och planområdet. Gula pilar visar den översiktliga lutningen.

Mossen inom Stensgårds utskog 1:47, öster om det aktuella planområdet, är en lokal lågpunkt som skärmas in av vägen som löper i nordlig-sydlig riktning i områdets östra del.

Eftersom planområdet är en lokal höjdpunkt i närområdet är det inga avrinningsområden utanför planområdet som primärt avleder sitt dagvatten genom det aktuella utredningsområdet.

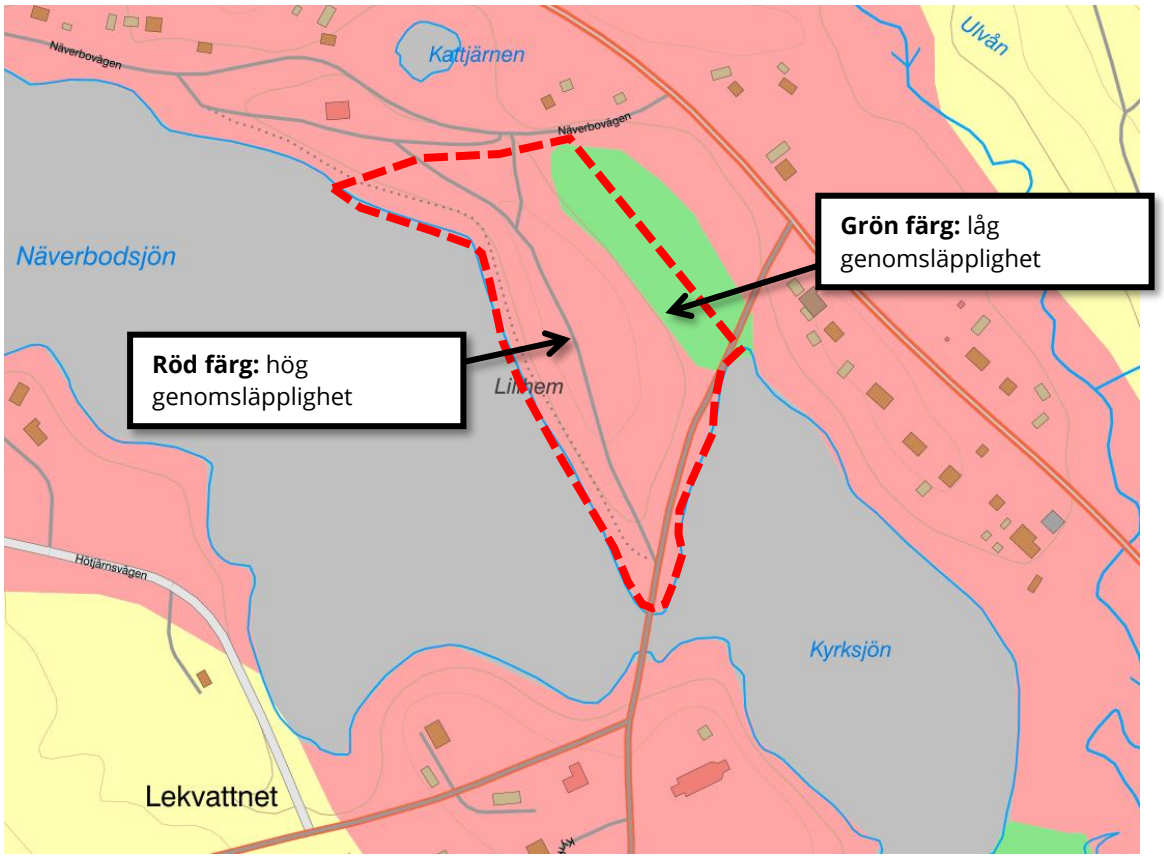
4.3.2 GEOLOGI

Ett urklipp från SGU:s jordartskarta visas i Figur 5.



Figur 5. Jordartskarta från SGU (2024). Bilden visar att planområdet består främst av isälvssediment, samt inslag av torv.

SGU:s genomsläpplighetskarta visar att genomsläppligheten i marken generellt sett är hög. Detta innebär att förutsättningarna för lokal infiltration av dagvatten (LOD) är gynnsamma. Infiltrationen kan emellertid samtidigt variera lokalt, se Figur 6.



Figur 6. SGU:s genomsläpplighetskarta (2024) som visar att genomsläppligheten översiktligt i marken är hög inom isälvsavlagringarna. Genomsläppligheten kommer dock variera lokalt.

4.4 Grundvatten

Planområdet ligger inom grundvattenförekomsten Lekvattnet-Rottnemom (VISS EU_CD: SE668316-132164)

4.5 Översvämningsrisk från närliggande ytvatten

Hus kommer enligt beställaren Nader Fahim inte byggas under nivån ca +203, vilket är ca 8 meter över Rottnans normalnivå. På denna nivå bedöms det inte föreligga risk för översvämning, inklusive vid beräknat högsta flöde (BHF) i vattendraget.

4.6 Tekniskt avrinningsområde och ledningsnät

Det finns i dagsläget inget ledningsnät som avvattnar planområdet.

4.7 Recipienter och Miljökvalitetsnormer (MKN)

Huvudavrinningsområdet är Göta Älv - 108. Rottnan uppströms Lekvattnet är recipient för ytligt avrinnande dagvatten från planområdet. Grundvattenförekomsten Lekvattnet-Rottnemon är recipient för dagvatten som infiltreras inom planområdet. Informationen har inhämtats från VISS (Vatteninformationssystem Sverige). VISS är en databas som har utvecklats av vattenmyndigheterna, länsstyrelserna samt Havs- och vattenmyndigheten.

4.7.1 ROTTNAN UPPSTRÖMS LEKVATTNET (YTVATTENFÖREKOMST)

Dagvattnet från planområdet som inte infiltreras och rinner på ytan avleds i dagsläget via naturliga avrinningsvägar till recipienten Rottnan uppströms Lekvattnet (VISS EU_CD: SE668576-131918)

4.7.1.1 EKOLOGISK STATUS

Den aktuella recipientsträckan har klassningen måttlig status på grund av försurning. Recipienten bedöms ha liten påverkan från övergödning. Förutom kvalitetsfaktorn försurning har vattendraget god eller hög status inom hydromorfologi, dvs. vattendragets utseende och form.

4.7.1.2 KEMISK STATUS

Den kemiska statusen uppnår enligt VISS (2024) inte god status på grund av polybromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (Hg).

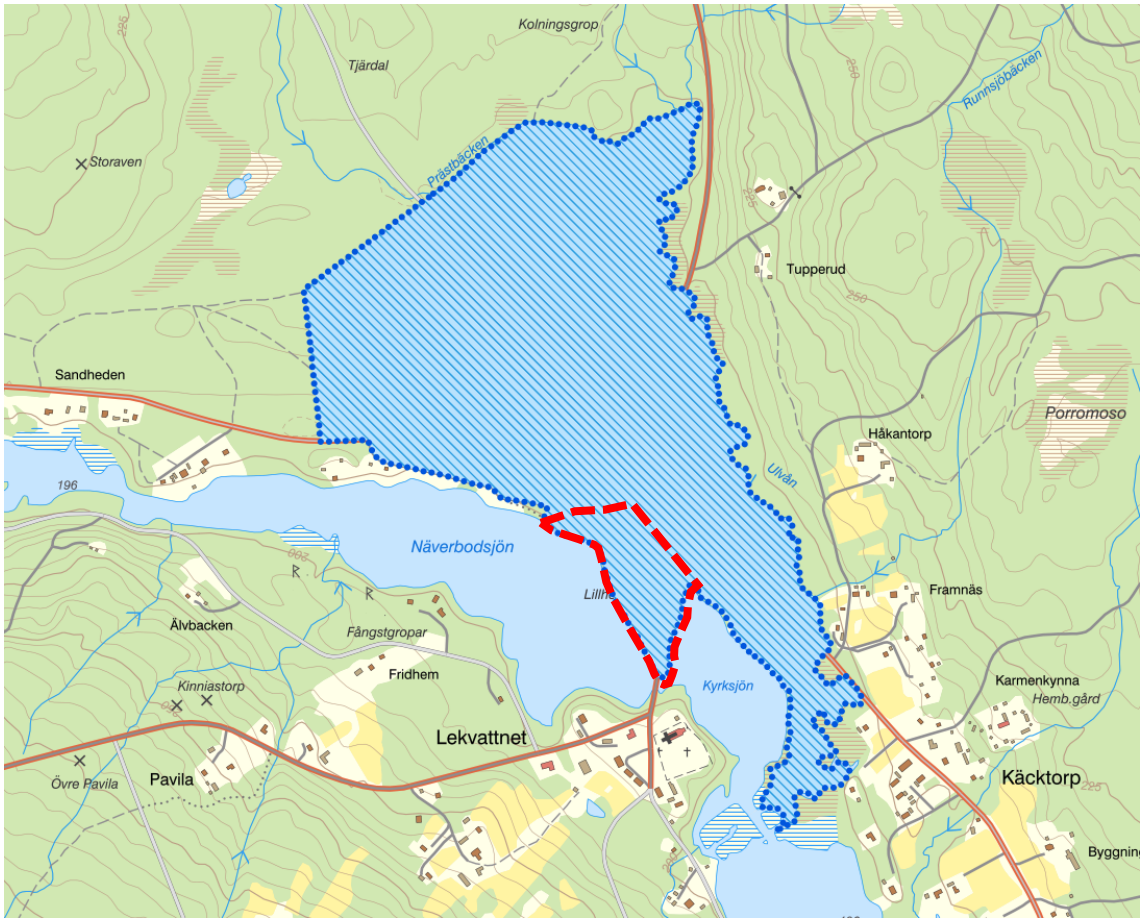
PBDE och kvicksilver (Hg) finns i för höga halter i alla svenska vattendrag på grund av atmosfärisk deposition, vilket gör att dessa ämnen oftast är undantagna för miljökvalitetsnormerna då det inte är rimligt att genomföra renande åtgärder av dessa ämnen i dagsläget.

4.7.2 LEKVATTNET-ROTTNEMON (GRUNDVATTENFÖREKOMST)

Dagvatten som infiltreras i marken perkolerar till den lokala grundvattenförekomsten (VISS EU_CD: SE668316-132164). Befintlig kemisk och kvantitativ status är god i recipienten.

4.8 VATTENSKYDDSOMRÅDE

Planområdet ligger inom Lekvattnets vattenskyddsområde, se Figur 7. Särskilda bestämmelser för vattenskyddsområdet finns i ”Föreskrifter om skyddsområde och skyddsföreskrifter för grundvattentäkt på fastigheten Stensgårds utskog 1:207 i Lekvattnet, Torsby kommun” (17 FS 1991:29). Bland annat skall särskilda åtgärder tas vid förvaring och hantering av petroleumprodukter, brandfarliga vätskor, lösningsmedel samt andra ämnen som kan vara förorenande för grundvattnet.



Figur 7. Lekvattnets vattenskyddsområde.

4.9 MARK- OCH GRUNDVATTENFÖRORENINGAR

Det finns i dagsläget ingen markmiljöundersökning av det aktuella planområdet. Det finns inte heller några flaggade förorenade områden inom planområdet enligt kartan över potentiellt förorenade områden (EBH-kartan, Länsstyrelsen, 2024).

5 FLÖDES- OCH FÖRDRÖJNINGSBERÄKNINGAR

Beräkningar i denna dagvattenrapport följer beräkningsanvisningarna i Svenskt vattens publikation P110. Indata för att beräkna flöden består av markanvändning tolkad från illustrationsförslaget för planen samt flygfoton.

En klimatfaktor på +25% har antagits vid beräkning av flöden.

5.1 MARKANVÄNDNING

Planområdets area har delats in utifrån avrinningskoefficient (φ) enligt P110. De olika marktyperna för befintlig samt framtida situation som har kategoriserats är:

- Grusväg/grusad yta (φ = 0.4)
- Grönyta/natur (φ = 0.1)
- Tak (φ = 0.9)
- Väg ÅDT 250 (φ = 0.8)

5.2 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Rationella metoden är ett sätt att beräkna flöde utifrån en given avrinningsarea, dimensionerande regnintensitet samt en avrinningskoefficient:

$$Q_{dim} = i(t_r) \cdot \varphi \cdot A$$

Där

Q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]
$i(t_r)$ = dimensionerande regnintensitet [l/s, ha]
φ = avrinningskoefficient [-]
A = avrinningsområdets area [ha]

Dimensionerande regnintensitet bestäms enligt:

$$i_{(t_r)} = \sqrt[3]{T}\frac{\ln(t_r)}{t_r^{0.98}} + 2$$

Där

t_r = regnvaraktighet (benämns även som t_c) [minuter]
T = Återkomsttid [månader]

Området kan klassas enligt Tabell 2.1 i P110 som ”Gles bostadsbebyggelse”. Detta innebär att ledningsnätet föreslås dimensioneras för en återkomsttid på 2 år vid dimensionering av nya ledningar samt en återkomsttid på 10 år med en trycklinje i marknivå. Detta innebär således att ledningar bör dimensioneras för att klara av ett 10-årsflöde utan att det blir översvämning på markytan. Dvs, vattennivån i brunnar kan gå över ledningarnas hjässa, men vattnet ska inte flöda ut på marken.

5.2.1 NEDERBÖRD, ÅRSMEDEL

Årsmedelnederbörden för det aktuella delavrinningsområdet har ansatts till 1030 mm/år enligt data från SMHI Vattenwebb (2024).

5.2.2 NUVARANDE MARKANVÄNDNING

Koncentrationstiden (t_c), också benämnd som rinntiden (t_r), för avrinningsområdet har uppskattats till max ca 10 minuter. Koncentrationstiden är den tid det tar för en regndroppe att rinna från punkten längst bort i avrinningsområdet till utflödespunkten. Enligt P110 ska koncentrationstiden antas vara minst 10 minuter vid beräkningar med rationella metoden. Koncentrationstiden har antagits vara ca 10 minuter både för befintlig och framtida markanvändning eftersom avrinningsvägar till Rottnan generellt sett är korta samt att marklutningen är förhållandevis brant.

För att kunna jämföra befintligt dagvattenflöde för befintlig situation med framtida markanvändning har ett 10-minuters 2- och 10-årsregn valts till beräkningarna av flödet för befintlig situation, se Tabell 1. I Tabell 2 redovisas areaindelning och flödesberäkningar. Total area som har beräknats är ca 3.5 hektar från ett tidigare skiss-skede. Planområdets area är sedermera bestämd till 2.9 hektar. Detta har emellertid ingen bäring på beräkningsresultaten och slutsatsen i denna utredning och de tidigare beräkningarna har därmed behållits.

Tabell 1. Regnintensiteter för 10-minuters 2- och 10-årsregn, exkl. klimatfaktor på 1.25.

	2-årsregn	**10-årsregn**
Återkomsttid	24 månader	120 månader
Varaktighet	10 minuter	10 minuter
Regnintensitet, $i(t_r)$	**134 l/s, ha**	**226 l/s, ha**

Tabell 2. Beräknade totala flöden för nuvarande situation från planområdet, 10-minuters 2- och 10-årsregn exkl. klimatfaktor

Yta	**Area [m²]**	**φ [-]**	**A_{red} [ha]**	**T = 2 år Q_{dim} [l/s]**	**T = 5 år Q_{dim} [l/s]**	**T = 10 år Q_{dim} [l/s]**
Skog	29325	0.1	0.293	39	53	67
Lokalgata grusväg	1385	0.4	0.055	7	10	13
Väg, ÅDT 250	1410	0.8	0.113	15	20	26
Mosse/Våtmark	3020	0.1	0.030	4	5	7
	35140	**-**	**0.492**	**66**	**89**	**112**

Beräkningarna visar att ett 10-minuters 10-årsregn genererar ett totalt dagvattenflöde på 112 l/s exkl. klimatfaktor för befintlig markanvändning inom planområdet.

5.2.3 FRAMTIDA MARKANVÄNDNING

Koncentrationstiden för framtida situation har ansatts till 10 minuter enligt P110 eftersom detta är den kortaste rekommenderade rinntiden.

Fördröjningsvolymer i avsnitt 5.3 har beräknats med utgångspunkten att framtida flöden som genereras av regn med återkomsttid upp till 5 år inte får överstiga

befintliga flöden vid ett 5-årsregn, främst med syftet att minska risk för erosion, ökade flöden samt att öka möjligheten för vatten att hinna infiltrera ned i marken. Markens genomsläpplighet bedöms som hög och syftet med fördröjningsvolymen är att skapa möjlighet för dagvattnet att hinna infiltrera. Återkomsttiden 5 år bedöms vara tillräcklig i detta fall.

Flödesberäkningar exkl. fördröjning för hela området visas nedan i Tabell 3 för ett 10-minuters 2- och 10-årsregn, som jämförelse med befintlig situation. Beräkningen antas vara ett värsta-fall-scenario om inga åtgärder vidtas för att minska dagvattenavrinningen.

Tabell 3. Totala dimensionerande flöden för framtida situation, exkl. fördröjning. 10-minuters 2- och 10-årsregn, exkl. och inkl. klimatfaktor.

Yta	Area [m²]	φ [-]	A_{red} [ha]*	T = 2 år Q_{dim} [l/s]	T = 5 år Q_{dim} [l/s]	T = 10 år Q_{dim} [l/s]	T = 2 år Q_{dim} [l/s] +25 %	T = 5 år Q_{dim} [l/s] +25 %	T = 10 år Q_{dim} [l/s] + 25%
Skog	27825	0.1	0.278	37	50	63	47	63	79
Lokalgata grusväg	1385	0.4	0.055	7	10	13	9	13	16
Väg, ÅDT 250	1410	0.8	0.113	15	20	26	19	26	32
Mosse/Våtmark	3020	0.1	0.030	4	5	7	5	7	9
Tak	1500	0.9	0.135	18	24	31	23	31	38
	35140	**-**	**0.612**	**82**	**111**	**139**	**103**	**139**	**174**

På grund av den nya detaljplanens ökade andel hårdgjorda ytor ökar det totala dagvattenflödet från 112 l/s (exkl. klimatfaktor) till 196 l/s vid ett 10-årsregn inkl. klimatfaktor 1.25.

5.3 FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Ambitionen i denna utredning har varit att fördröja flödet från ett 5-årsregn vid framtida situation till samma flöde som för befintlig situation. Med fördröjning finns det större möjlighet att minska erosionsrisk de nedströms belägna delarna av området, samt att skapa bättre förutsättningar för infiltration av dagvattnet ned i marken.

En beräkningsmetod enligt ekvation 9.1 i Svenskt vattens publikation P110 (sida 119) har använts för att beräkna volymen på fördröjningsmagasinen. I denna metod ansätts ett tillåtet utflöde från magasinet. Därefter beräknas den största volym som uppkommer av flera klimatjusterade 10-årsregn med olika varaktighet som ger upphov till ett varierande inflöde till magasinet över tid.

Magasinsvolymen beräknas enligt följande:

$$V = 0.06 \cdot [i_{regn} \cdot t_{regn} - K \cdot t_{regn} - K \cdot t_{rinn} + \frac{K^2 \cdot t_{rinn}}{i_{regn}}]$$

Där

V = specifik magasinsvolym [m^3/ ha_{red}]
i_{regn} = regnintensitet för aktuell varaktighet [l/s ha]
t_{regn} = regnvaraktighet [min]
t_{rinn} = rinntid [min]
K = specifik avtappning från magasinet [l/s ha_{red}]

Rinntiden har konservativt antagits till 0 minuter för fördröjningsmagasinen.

Dvs;

t_{rinn} = 0 minuter

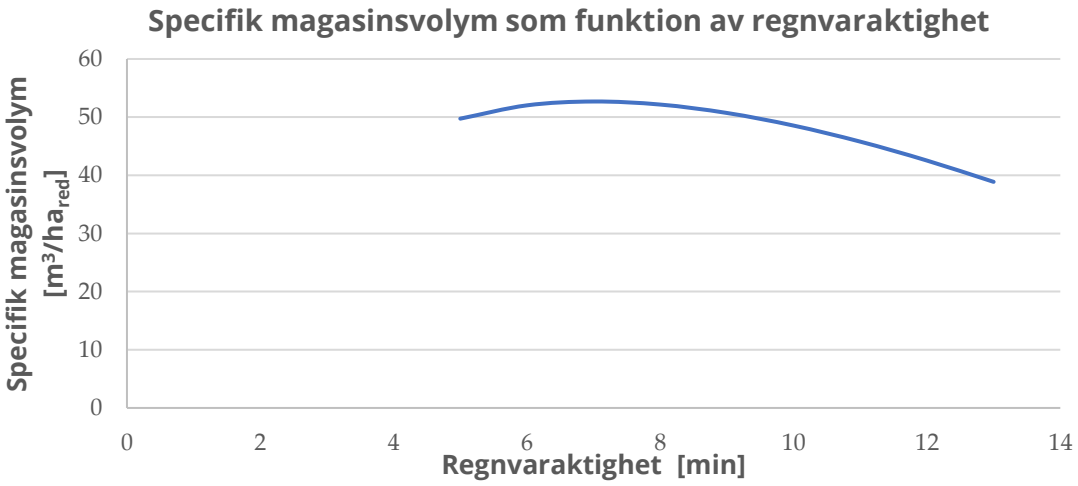
Den faktiska volymen (V_{mag}) för magasinen fås genom att multiplicera specifik magasinsvolym (V) med reducerad area för respektive magasin (A_{red}).

$$V_{mag} = V \cdot A_{red}$$

5.3.1 FÖRDRÖJNINGSVOLYM

Ansatt K-värde (*ca* 163 l/s ha_{red}) för området motsvarar ett beräknat utflöde på 112 l/s, dvs flödet som motsvaras av ett 10-minuters 5-årsregn för befintlig markanvändning.

Den beräknade specifika magasinsvolymen visas i Figur 8.



Figur 8. Specifik magasinsvolym som funktion av regnvaraktighet.

Beräkningarna visar att maximal fördröjningsvolym uppstår vid ungefär en regnvaraktighet på ca 10 minuter då den specifika magasinsvolymen når en topp på ca V = 53 m^3 / ha_{red}.

Eftersom den reducerade arean för hela området är ca 0.61 hektar, se Tabell 3, blir den faktiska magasinsvolymen:

$$V_{mag} = V \cdot A_{red} = 53 \cdot 0.61 \approx 32\ m^3$$

Beräkningarna visar att total erforderlig fördröjning är ca 32 m^3 med metodiken beskriven i P110 för att fördröja ett framtida 5-årsregn till samma nivå som i dagsläget.

För en underjordisk stenkista med ca 30 % porositet blir således erforderlig volym ca 103 m^3 makadamfyllning (32/0.3 = 103).

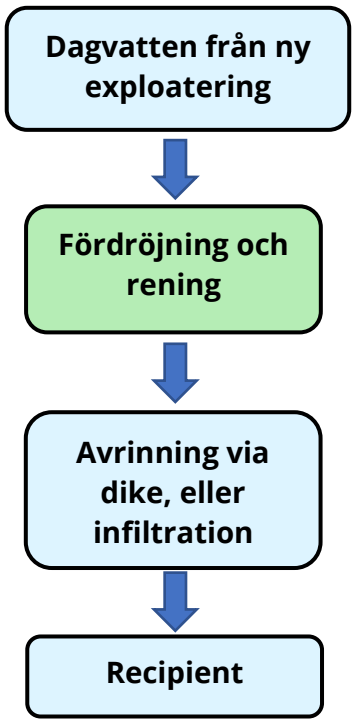
Som förslag på skalbar fördröjnings- och reningsåtgärd föreslås att fördröjningsvolymen slås ut till ett mått som anges per kvadratmeter takyta, dvs;

32 m^3 fördröjning på 1500 m^2 takyta blir 30/1500 = 0.0215 m = 21.5 millimeter.

Erforderlig fördröjning blir således ca 21.5 mm hålrumsvolym per kvadratmeter takyta.

6 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

Föroreningsberäkningar har utförts i StormTac Web med årsnederbörd och föroreningsläckage från olika markslag som underlag. Beräkningarna har utförts enligt systemprincipen i Figur 9.



Figur 9. Systemprincipen för reningsberäkningarna.

I beräkningarna antas 90% av dagvattnet från nya hårdgjorda ytor renas medan 10% av dagvattnet bräddar direkt till avledande dagvattensystem.

Metoden nedan är bara exempel på möjlig lösning på dagvattenhanteringen och fungerar främst som exempel som bevis för att marken är lämplig att bebygga utifrån ett dagvattenperspektiv. Det finns därmed en möjlighet att i senare skede välja andra metoder, så länge miljökvalitetsnormerna uppfylls.

För att se resultatet av beräkningarna, gå direkt till avsnitt 6.3.

6.1 INDATA

Årsnederbörden har uppskattats utifrån data från SMHI till ca 1030 mm/år enligt data från SMHI Vattenwebb (2024).

Schablonvärden för föroreningsläckaget från det undersökta området har hämtats från StormTac Web-databasen v2024-05-27. Följande markslag från StormTac-databasen har använts till beräkningarna:

- Lokalgata efter reduktion i dike
- Skogsområde

- Takyta
- Våtmark

Föroreningsberäkningar som förlitar sig på schablonvärden ger en grov indikation till vilka föroreningshalter som förväntas finnas i dagvattnet före och efter exploatering. Halterna kan variera i hög grad bland annat beroende på byggnadsmaterial och hur de används, hur dagvattenfördröjnings- och reningsmetoderna utformas, markens beskaffenhet osv.

Ett exempel på reningsmetod togs fram till beräkningarna, se nedan.

- **Rening v1**: Dagvatten från tak avleds till underjordiska stenkistor.

Eftersom PBL inte kan framtvinga specifika fördröjnings- och reningsmetoder finns det möjligheter att välja andra metoder i senare skeden. Detta är en första kontroll av vad som är möjligt i ett fördröjnings- och reningsperspektiv. Framtida projektering bör lämpligen gå in mer i detalj på detta.

Flödesberäkningarna visar att andelen hårdgjord yta inom detaljplaneområdet ökar. Detta innebär också att flödet, och därmed det totala föroreningsläckaget, ökar i beräkningarna om dagvattnet inte renas.

Reningsmetoderna har valts utifrån de metoder som har lyckats få ned den totala belastningen till en nivå som osannolikt påverkar MKN och som inte heller äventyrar möjligheten att uppnå en bättre status MKN i framtiden.

6.2 BERÄKNINGSMETOD

Föroreningshalt (µg/l) och massflöde (kg/år) har beräknats för respektive ämne (P, N, Pb osv). Metoden som används i StormTac bygger på att dagvattenflöde och basflöde (l/s) multipliceras med arealäckage (ug/l). Därefter används reduktionsfaktorn för att reducera det totala arealäckaget från området för att få fram föroreningshalter och mängder efter rening.

Denna typ av beräkningar går att utföra manuellt, exempelvis med Stockholm stads beräkningsmetod, eller med modelleringsprogramvaror som StormTac.

6.3 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR – RESULTAT

I Tabell 4 och Tabell 5 visas beräkningsresultaten för föroreningsberäkningarna. Värden som överstiger dagens halter och massflöden är markerade med grått i tabellerna.

Tabell 4. Beräknade föroreningshalter [µg/l] exkl. och inkl. rening. Grå markering visar ökning jmf. med bef.

		Exkl. rening	Inkl. rening, v1
	Nuläge	Framtid	Framtid
	µg/l	µg/l	µg/l
Fosfor (P)	28	31	29
Kväve (N)	500	610	530
Bly (Pb)	2.6	2.8	2.5
Koppar (Cu)	6.3	7.6	6.5
Zink (Zn)	15	20	15
Kadmium (Cd)	0.11	0.15	0.11
Krom (Cr)	3	3	2.9
Nickel (Ni)	2.7	2.8	2.6
Kvicksilver (Hg)	0.014	0.014	0.014
Suspenderad substans (SS)	17000	18000	17000
Oljeindex	140	130	130
Benso(a)pyren	0.0099	0.01	0.0099

Schablonberäkningarna visar att några av halterna i dagvattnet för framtida situation ökar efter exploatering, både före och efter rening.

Tabell 5. Beräknade massflöden [kg/år] exkl. och inkl. rening. Grå markering visar ökning jmf. med bef.

		exkl. rening	Inkl. rening, v1
	Nuläge	Framtid	Framtid
	kg/år	kg/år	kg/år
Fosfor (P)	0.5	0.56	0.53
Kväve (N)	8.9	11	9.7
Bly (Pb)	0.046	0.051	0.046
Koppar (Cu)	0.11	0.14	0.12
Zink (Zn)	0.27	0.37	0.28
Kadmium (Cd)	0.002	0.0028	0.002
Krom (Cr)	0.053	0.055	0.053
Nickel (Ni)	0.048	0.052	0.048
Kvicksilver (Hg)	0.00026	0.00025	0.00025
Suspenderad substans (SS)	310	320	300
Oljeindex	2.5	2.4	2.4
Benso(a)pyren	0.00018	0.00019	0.00018

Beräkningarna visar att framtida föroreningsbelastning [kg/år], inkl. rening, ökar marginellt efter exploatering för flera av ämnena. Halterna [µg/l] ökar också för några ämnen med föreslagen dagvattenhantering. Beräknade ökningar är emellertid ringa och ligger med god marginal inom StormTac-modellens felmarginal. Markens genomsläpplighet agerar även som ett filter, vilket gör att ytterligare rening i realiteten även kommer ske när dagvattnet infiltreras. Det bedöms således finnas marginal i föroreningsberäkningarna.

Halterna är låga och bedömningen är att detaljplanen enskilt inte negativt kan påverka befintlig status för MKN i recipienten, eller äventyra möjligheten att uppnå en bättre status för MKN i framtiden. Föreslagen reningsmetod med takavvattning som ansluts direkt till stenkistor för vidare infiltration och perkolation bedöms därmed vara förenlig med miljökvalitetsnormerna.

6.4 RIKTVÄRDEN FÖR FÖRORENINGAR – EN BEDÖMNING UTIFRÅN MKN

Det finns i dagsläget inga nationella krav för halter av föroreningar och näringsämnen i dagvatten förutom de miljökvalitetsnormer som finns för kustvatten, grundvatten och ytvatten.

Några kommuner har emellertid tagit fram riktvärden som kan användas som bedömningsunderlag för halter i dagvatten. I denna rapport presenteras tre olika riktvärdesunderlag. Ett från Göteborgs stad, som främst är inriktat på känsliga recipienter, ett underlag från Nordvästra Skånes vatten och avlopp (NSVA) samt ett underlag från Linköpings kommun.

Även gränsvärdet för god status i recipient enligt Havs- och vattenmyndighetens författningssamling HVMFS 2019:25 har tagits med som jämförelse. Dessa gränsvärden bör emellertid tolkas in med försiktighet i koppling till dagvattenhalter, eftersom halterna avser ämnen som i hög grad är utspädda i recipienten. Halterna är dessutom inte totalhalter, utan avser exempelvis främst biotillgängliga andelar av de totala halterna som kan tas upp. Se Tabell 6 för en jämförelse av beräknade totalhalter från detaljplaneområdet med dessa andra riktvärdesunderlag.

Tabell 6. Jämförelse av beräknade halter efter rening med riktvärden från Göteborgs stad, NSVA samt Riktvärdesgruppen 1M (2009).

	Rening v1 Stenkistor	Göteborg	NSVA	Linköping	Gränsvärde god status MKN
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Fosfor (P)	29	50	200	50	-
Kväve (N)	530	1250	2000	2500	-
Bly (Pb)	2.5	14	8	10	1.2*
Koppar (Cu)	6.5	10	18	30	0.5*
Zink (Zn)	15	30	75	30	5.5*
Kadmium (Cd)	0.11	0.4	0.4	0.2	0.08***
Krom (Cr)	2.9	15	10	15	3.4**
Nickel (Ni)	2.6	40	15	30	4*
Kvicksilver (Hg)	0.014	0.05	0.03	0.07	0.07
Suspenderad substans (SS)	17000	25000	40000	40000	-

** = bitotillgänglig halt, ** = total halt och *** = halt beror på vattnets hårdhet. Se HVMFS 2019:25 för mer information.*

Gränsvärdena beskrivna för god status MKN i recipient kan främst ge en fingervisning om halterna i dagvattnet redan är mycket låga eller inte. Sammantaget är de beräknade halterna efter rening för dagvattenhanteringsförslaget låga sett till de olika regionala gränsvärdena, samt rimliga jämfört med gränsvärdena för god status i recipienten. Eftersom det inte finns någon övergödningsproblematik i recipienten bedöms den ringa mängdökningen [kg/år] av näringsämnena, fosfor (P) samt kväve (N), inte öka risken för en försämring av recipientens ekologiska status. Dessa ringa ökningar

bedöms inte heller äventyra möjligheten att uppnå en bättre status MKN i framtiden eftersom den ekologiska statusen i dagsläget främst beror på vandringshinder i vattendraget.

Den kemiska statusen beror på kvicksilver (Hg) samt PBDE. Planområdet bedöms inte bidra med ökad mängd kvicksilver (Hg) med resultatet att området enskilt inte heller bedöms påverka befintlig kemisk status MKN eller möjligheten att uppnå en bättre status MKN i framtiden.

7 IDENTIFIERADE DAGVATTEN- OCH SKYFALLSUTMANINGAR

1. Totalt sett ökar den hårdgjorda arean i området efter exploatering. Flödet och total mängd föroreningar ökar. Dagvattnet från takytor behöver således fördröjas och renas.

2. Ur både dagvatten- och skyfallssynpunkt bör området höjdsättas så att nya instängda lågpunkter inte tillskapas, med syftet att extrema regn med fri lejd ska kunna rinna av ytorna.

8 DAGVATTENÅTGÄRDER

Ett första förslag till dagvattenhantering har tagits fram till detaljplanearbetet. Utifrån SGU:s jordartskarta bedöms det finnas god möjlighet till infiltration av dagvatten. Dagvattenhanteringen föreslås utformas med stenkistor som är anslutna till takytor för fördröjning och rening av takvattnet. För beräkningar hänvisas läsaren till rubrik 5 och 6 som behandlar dessa punkter i detalj.

Eftersom dagvattnet tillåts infiltrera i marken bibehålls områdets vattenbalans. Takytor inom denna typ av bebyggelse anses inte vara tungt förorenande och uppehållstiden i stenkistorna, samt infiltrationen av dagvattnet, bidrar till fullgod rening av dagvattnet utifrån miljökvalitetsnormerna.

Förslaget är tidigt och grovt och kommer således sannolikt att ändras i senare skede. Syftet med förslaget är att visa att det finns goda möjligheter för dagvattenhanteringen inom detaljplanområdet. Detta är således endast ett av flera möjliga förslag på dagvattenhanteringen och är främst en vägledning för framtida projektering samt ett underlag för framtagandet av den nya detaljplanen.

8.1 FÖRDRÖJNING OCH RENING

Inom detaljplanen föreslås ca 32 m^3 planeras in antingen som stenkistor, krossdiken, eller en kombination av de båda för att fånga upp och infiltrera takdagvatten. Exakt storlek och utformning på dagvattenhanteringen bör detaljeras i senare projekteringsskede när det finns större kunskap om markegenskaper och geoteknik i området.

Förslaget har tagits fram utifrån plankartans bestämmelse om maximal byggnadsarea samt andel grusade ytor som finns i anslutning till nya byggnader i omgivande bebyggelse.

8.2 OMLÄGGNING AV BEFINTLIGA VA-LEDNINGAR

Det bedöms inte behövas omläggningar av befintliga VA-ledningar i denna detaljplan.

8.3 SKYFALL OCH ÖVERSVÄMNING

För att säkerställa att det inte tillskapas nya instängda lågpunkter inom detaljplaneområdet bör höjdsättningen utföras på ett sätt som medför att flöden kan avledas på ett säkert sätt.

9 GENOMFÖRANDE OCH FÖRSLAG PÅ PLANBESTÄMMELSER

Detaljplanen föreslås möjliggöra de åtgärder som föreslås i denna dagvattenutredning.

10 BEHOV AV YTTERLIGARE UTREDNINGAR

Inga vidare utredningar bedöms behövas ur ett skyfalls- och dagvattenperspektiv för det aktuella området i detaljplaneprocessen. Inför detaljprojektering kan dock markens

egenskaper utredas vidare för att undersöka hur stor infiltration som är möjlig på respektive tomt.

11 SLUTSATS

Ett möjligt förslag på dagvattenhantering har tagits fram för detaljplanearbetet. Dagvattenutredningen visar att detaljplaneområdet är lämpligt att bebygga ur ett dagvatten-, skyfalls- och översvämningsperspektiv.

På grund av den nya detaljplanens ökade andel hårdgjorda ytor ökar det totala dagvattenflödet från 112 l/s (exkl. klimatfaktor) till 196 l/s vid ett 10-årsregn inkl. klimatfaktor 1.25.

Markens genomsläpplighet bedöms vara hög och för att uppnå tillräckligt snabb perkolation av dagvatten från tak bedöms det räcka med fördröjningsvolym för ett 5-årsregn. Rekommenderad total fördröjningsvolym inom detaljplanen är ca 32 m^3. Förslag på dagvattenhantering i stenkistor har beräknats. Eftersom detaljplaneområdet inte kommer att införlivas inom det kommunala verksamhetsområdet tillfaller ansvaret för dagvattenhanteringen till fastighetsägarna. Fördröjningsvolymen är direkt proportionerlig till hur många kvadratmeter hårdgjord yta som tillskapas. Fördröjningen för området kan även uppskattas som 21.5 millimeter hålrumsvolym per kvadratmeter hårdgjord yta.

Förslaget säkerställer att området rimligen inte riskerar att påverka MKN eller påverkar möjligheten att uppnå en bättre status MKN i framtiden, både i närliggande ytvattenrecipient samt den lokala grundvattenförekomsten. Sammantaget är de beräknade halterna efter rening för dagvattenhanteringsförslaget låga sett till de olika regionala gränsvärdena, samt gränsvärdena för god status i recipienten.

Dagvattnet bedöms i realiteten till största majoritet kunna infiltrera lokalt på respektive tomt, vilket innebär att recipientpåverkan i form av föroreningsmängder blir ytterligare kraftigt reducerat för de ytor som fördröjs och renas i de föreslagna lösningarna. Detta gör att det finns god marginal inom detaljplanen att hantera dagvattnet utifrån rådande regleringar. Både grundvattenrecipienten, samt ytvattenrecipienten, bedöms inte påverkas av det planerade området, förutsatt att de föreslagna åtgärderna – eller motsvarande – implementeras.

Föreslagen dagvattenhantering i denna utredning är endast exempel på hur en framtida hantering av dagvattnet kan utföras. Vid senare projekteringsskede behöver således samtliga volymer och flöden räknas om.

12 REFERENSER

Havs- och vattenmyndighetens författningssamling, HVMFS 2019:25.

HEC-RAS, hydraulisk modelleringsprogramvara framtagen av US Army Corps of Engineers. http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/

Lag (2006:412) om allmänna vattentjänster. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2006412-om-allmanna-vattentjanster_sfs-2006-412

Mark- och miljööverdomstolen. Mål P 7238-13. http://www.markochmiljooverdomstolen.se/Avgoranden-fran-Mark--och-miljooverdomstolen/2014/P-7238-13/

Miljökvalitetsnormer och Miljöbalk (1998:808). https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljobalk-1998808_sfs-1998-808

Plan- och bygglag (2010:900). https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan--och-bygglag-2010900_sfs-2010-900

Schablonvärden från StormTacs databas. http://www.stormtac.com

SMHI Vattenwebb. https://www.smhi.se/klimatdata/hydrologi/vattenwebb

Svenskt Vatten, Publikation P110 (Utgåva 1, 2016). Avledning av dag- drän- och spillvatten.

Svenskt Vatten, Publikation P105 (Utgåva 1, 2011). Hållbar dag- och dränvattenhantering.

Svenskt Vatten, text ang. rättspraxis för ansvar och återkomsttid för regn. https://www.svensktvatten.se/om-oss/svenskt-vatten-tycker/hallbar-hantering-av-dagvatten-och-skyfall/

VISS, Vatteninformation Sverige. http://viss.lansstyrelsen.se/