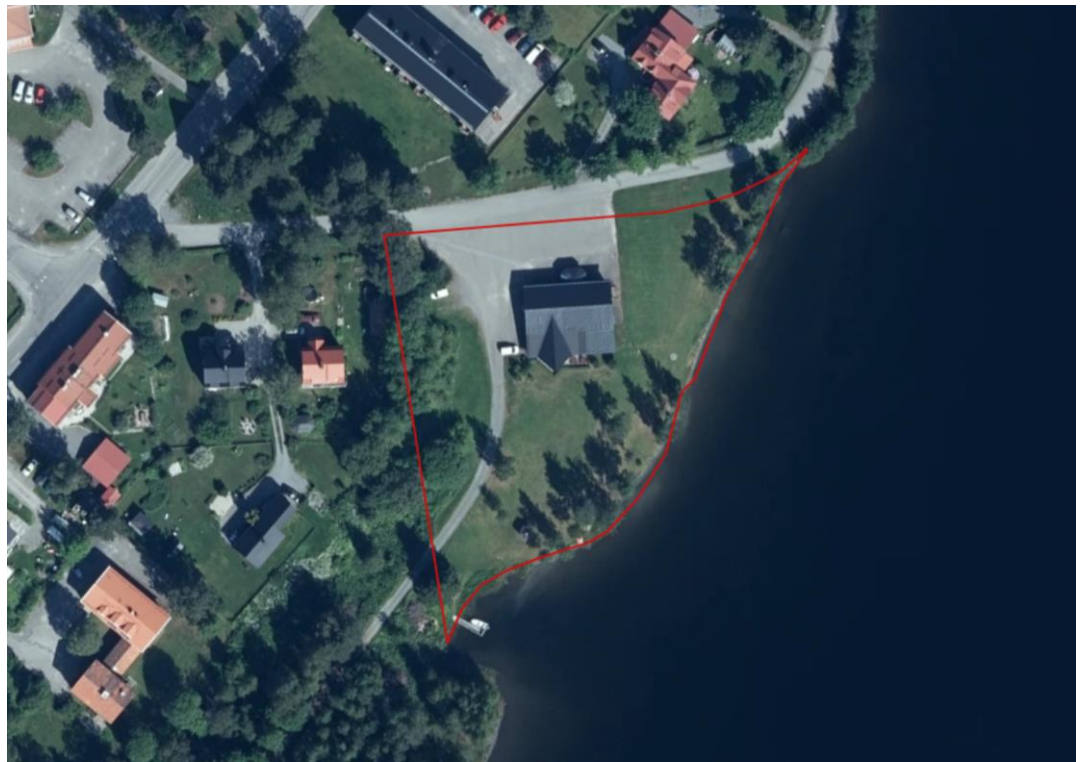


Dagvattenutredning DC-området Krokoms kommun



Granskningshandling
Erica Thiderström
Lektus Samhällsbyggnad
2022-12-02

Uppdrag

Dagvattenutredning DC-området, Krokoms kommun

Datum och status

2022-12-02 Granskningshandling

Uppdragsnummer

22210014

Utredare

Erica Thiderström
erica.thiderstrom@lektus.se

Uppdragsledare

Erica Thiderström
erica.thiderstrom@lektus.se

Granskare

Carl-Fredrik Eriksson
carl-fredrik.eriksson@lektus.se
Granskad 2022-11-23

Beställare

Thomas Fritiofsson, Krokoms kommun

Innehållsförteckning

1	Inledning och syfte	3
1.1	Riktlinjer	4
2	Förutsättningar.....	5
2.1	Markanvändning.....	5
2.2	Topografi.....	6
2.3	Geoteknik och hydrogeologi.....	8
2.4	Förorenad mark.....	9
2.5	Befintlig avrinning och avvattning	9
2.6	Recipient.....	11
3	Beräkningar	12
3.1	Beräkning av flöden och fördröjningsbehov.....	12
3.2	Beräkningar av dagvattnets föroreningsinnehåll.....	13
4	Dagvattenhantering.....	17
4.1	Lösningförslag.....	17
4.2	Föroreningar efter rening.....	18
5	Skyfall, översvämningrisk och föroreningar	19
6	Kostnadsuppskattning.....	21
7	Slutsats	22
8	Referenser	23

Bilaga 1. Gestaltungsforstag DC-området, Krokoms kommun 2022-12-02

1 Inledning och syfte

Krokoms kommun ska uppföra en detaljplan för fastighet 1:47 samt del av fastighet 1:231 och Lektus har fått uppdraget att ta fram en dagvattenutredning för området. Området är beläget i Krokoms centrum och angränsar till Indalsälven. Syftet med dagvattenutredningen är att möjliggöra flerbostadshus på befintliga mark, som idag innefattar parkering och ett vattenverk. Bild 1 visar detaljplanens geografiska placering inom Krokoms kommun.



Bild 1. Detaljplanens geografiska placering i förhållande till Krokoms centrum, Hissmofors vattenkraftverk, E14 och Indalsälven. Karta från Lantmäteriet 2022.

Utredningen utgår från Krokoms kommuns dagvattenstrategi (2017) samt beräkningar enligt riktlinjer från Svenskt Vattens publikation P110.

Dagvattenutredningen ska visa:

- Flöden och fördröjningsvolymerna före och efter exploatering för ett dimensionerande 20-årsregn samt klimatfaktor 1,25.
- Föroreningsberäkningar för att undersöka om exploateringen påverkar recipientens MKN, både 20-årsregn och 100-årsregn
- Förslag på dagvattenlösningar (fördröjning och rening) samt deras ytbehov
- Skyfallshantering inom området.

1.1 Riktlinjer

Dagvattenstrategi

Krokoms kommuns dagvattenstrategi syftar till att säkerställa att samhället klarar av stora nederbörds mängder utan att skador uppstår samt att föroreningsbelastningen minskar i dagvatten, vilket leder till minskad belastning i recipienten. För ombyggnation/tillbyggnad ska kommunen inte bara ersätta befintliga lösningar med samma typ av lösning utan hitta hållbara och klimatsmarta alternativ som fungerar även i framtiden. Nedan sammanfattas de mål som Krokoms kommun har satt upp:

- Dagvatten bör hanteras på ett sådant sätt att vattenkvalitén i recipienten inte försämras.
- Öppen dagvattenhantering ska främjas i största möjliga mån.
- Det ska alltid eftersträvas att föroreningar ska förebyggas vid källan.
- Dagvattenhanteringen ska innefatta höga nederbörds mängder och följa klimatförändringen.
- Hitta lösningar som möjliggör god och säker dagvattenhantering, exempelvis genom höjdsättning och genom att avsätta tillräckligt med mark för omhändertagande av dagvatten.
- Planläggning sker utifrån ett 100-årsperspektiv, för att finna hållbara lösningar som är gångbara över tid.

Vattenplan för Storsjön ur dagvattenperspektiv

Indalsälven som är recipient för detaljplanen är en del av Storsjöns vattenplan. Storsjön ingår i Indalsälvens avrinningsområde och sträcker sig mellan de fyra kommunerna Krokoms, Åre, Östersund och Berg. Ambitionen är att Storsjöns vattenkvalitet ska vara så hög att den kan användas som dricksvatten och ge en god livsmiljö åt vattenlevande växter och djur.

Klimatförändringarna bidrar med ökad nederbörd och ökad risk för höga flöden vilket innebär ökad belastning på dagvattensystemen. På grund av bräddning kan förorenat dagvatten rinna ut i ytvattentäkten. Det är därför viktigt med robusta dagvattensystem för att säkerställa minimal påverkan på sjöns vattenkvalitet från dagvatten.

2 Förutsättningar

2.1 Markanvändning

Detaljplanen består idag av ett vattenverk (pumpstation), en asfalterad parkeringsyta, en mindre grusväg samt grönyta som sluttar ner mot Indalsälven, se bild 2.

Området angränsar till Brovägen i norr, Indalsälven i öst och syd samt ett bostadsområde i väst. Pumpstationen kommer att flyttas till en ny plats i närheten.



Bild 2. Kartan visar befintliga markanvändningen. Asfaltsparking (orange linje), byggnad (svart linje), grusväg (grå linje), övrig mark är grönyta. Detaljplanen är markerat med röd linje. Karta från Lantmäteriet 2022.

Efter exploateringen planeras inom kvartersmarken ett flerfamiljshus samt en komplementbyggnad med maximal byggnadsarea på 450 m², gårdsytor och en parking med 14-19 st parkeringsplatser. Den befintliga grusvägen förläggs längre västerut och en gångväg utmed Indalsälven planeras med bänkar och belysning. Befintliga träd i väster samt utmed Indalsälven lämnas orörda. Se bild 3 för detaljplanen.

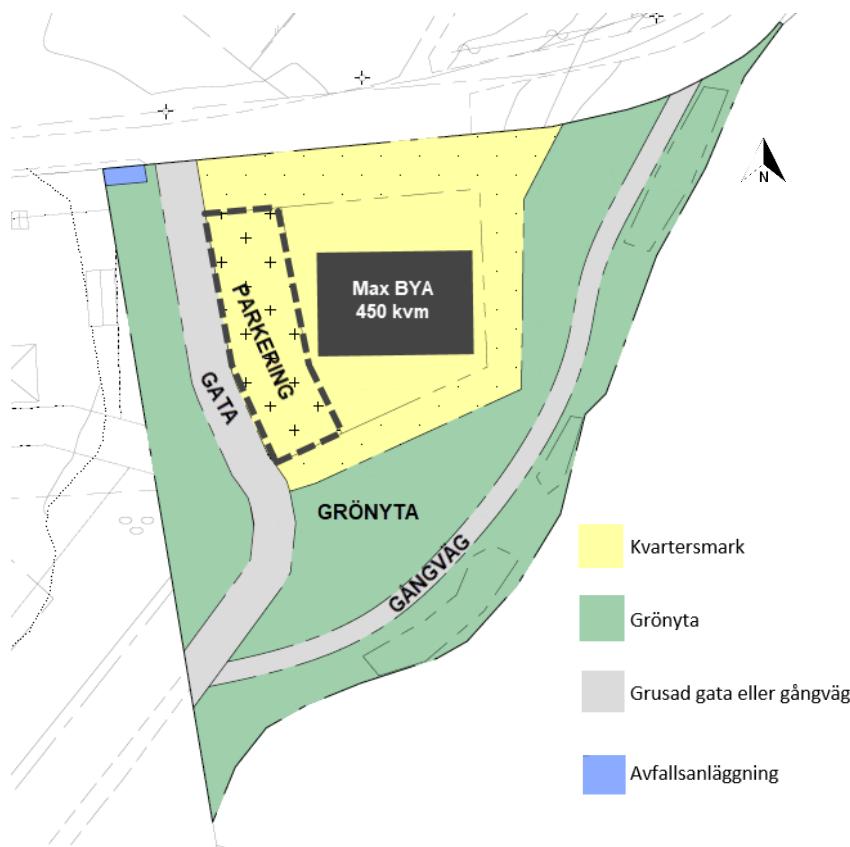


Bild 3. Detaljplanen efter exploatering, vilket innefattar kvartersmark, parkmark, gata samt gångväg. Byggnaden är inte skalenlig. Underlag AutoCAD, Krokoms kommun.

2.2 Topografi

Området består av en högre del i nordost där befintlig byggnad och parkering är belägen idag. Från den högre delen övergår en slänt till ett flackare område utmed Indalsälven. Högsta punkten inom detaljplanen finns i nordväst med 298 m.ö.h och den lägsta punkten återfinns utmed Indalsälven med ca 294,2 m.ö.h. Se bild 4-6.



Bild 4. Kartan visar höjdnivåer (m.ö.h) inom detaljplanen. Området är markerat med röd linje och kvartersmark med gul linje. Höjddata (RH2000) är hämtad från Scalgo 2022.



Bild 5. Området sett från nordvästra hörnet av detaljplanen (Brogatan) och ner mot Indalsälven. Bild tagen från Google Maps 2022.



Bild 6. Visar höjdskillnaden inom detaljplanen, med kvartersmarken högre belägen med en slänt mot Indalsälven. Området sett från nordöstra hörnet av detaljplanen (Brovägen). Bild tagen från Google Maps 2022.

2.3 Geoteknik och hydrogeologi

Enligt den geotekniska utredningen (Tyréns 2020-12-22) finns två grundvattenrör installerade inom detaljplanen, ett i slänten och ett bland träden i väster. Grundvattennivån i rören uppmättes vid två tillfällen i december 2020 och låg mellan 1,4-2,1 meter under markytan i ena röret och 1,7-1,8 meter under markytan i det andra röret.

Provtagningarna som är gjorda i den geotekniska utredningen visar att det översta jordlagret inom detaljplanen består av 0,7-1,7 meter fyllning med grusig sandig siltig morän och grusig sand med inslag av humus (organiskt material).

Under fyllnadsmaterialet förekommer morän som ställvis är bedömd som lermorän. Jordartarten morän kännetecknas av god genomsläpplighet medan lera och silt kännetecknas av begränsad genomsläpplighet i marken, vilket begränsar infiltration av dagvatten i dessa lager. SGU:s jordartskarta visar att området består av morän med inslag av lera-silt, bild 7.

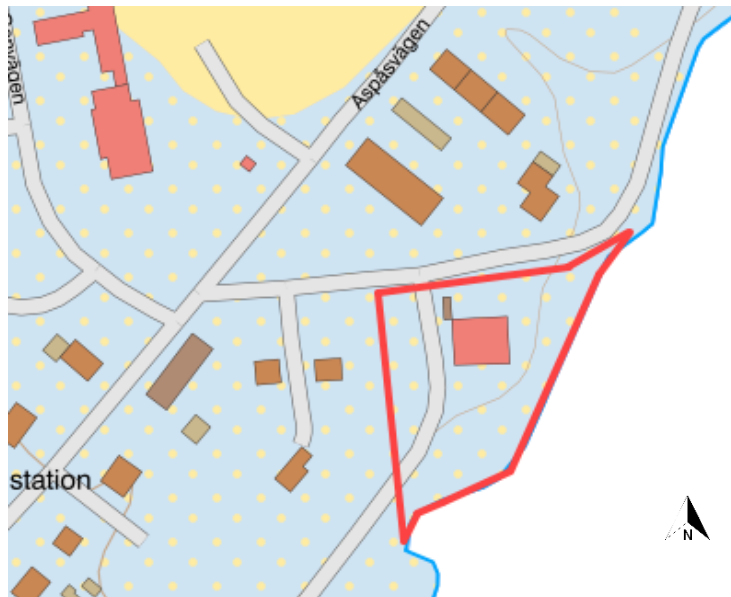


Bild 7. Jordartskarta från SGU (2022). Blå färg visar morän och gul färg visar jordarten lera-silt. Prickar innebär översta jordlagret med tunn eller osammanhängande jord. Utredningsområdet är markerat med röd linje

2.4 Förorenad mark

Enligt Länsstyrelsen finns inga potentiellt förorenade områden inom eller i närheten av detaljplanen. En brandstation har ej riskklassats och är belägen i uppströms avrinningsområde.

2.5 Befintlig avrinning och avvattning

Inom detaljplanen finns inga befintliga dagvattenledningar, dagvatten rinner direkt till Indalsälven. Spill- och drickvattenledningar finns på området och kommer att dras om och förläggas söder om byggnaden.

Området har en yttlig avrinning som generellt sker åt syd/sydost mot Indalsälven. I norr fungerar Brovägen som en vattendelare, vatten norr om vägen rinner inte mot detaljplanen. Se bild 8.

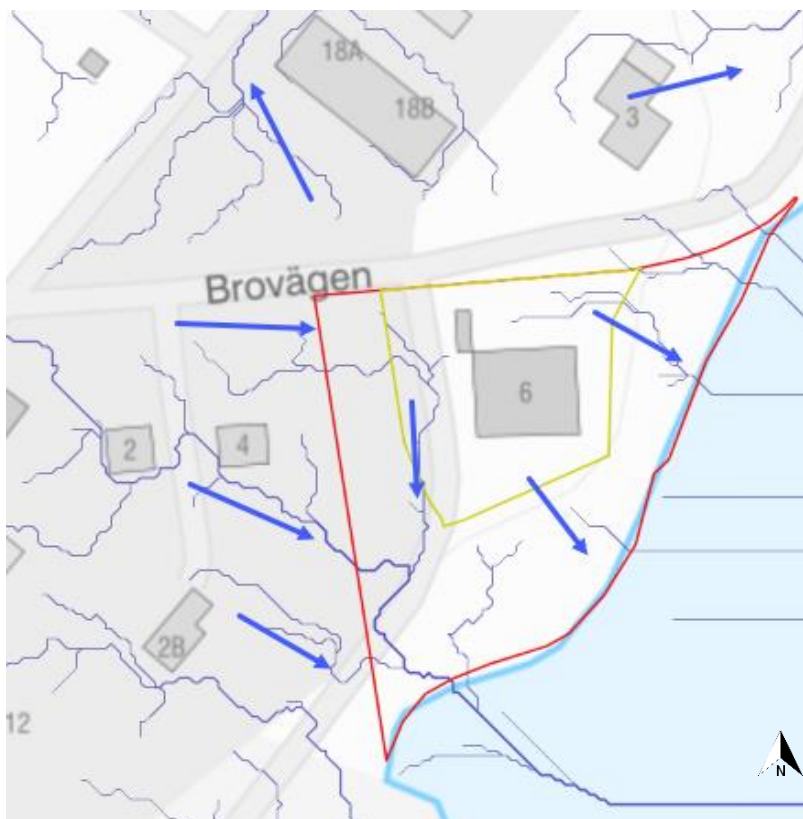


Bild 8. Detaljplanens ytliga avrinning. Blåa pilar visar flödesriktning på vattnet, svart pil visar flödesriktning på Indalsälven. Röd linje visar detaljplanen och gul linje visar kvartersmark. Data hämtad från Scalgo 2022.

Ett uppströms område på 1,33 ha kan bidra med ytlig avrinning av dagvatten till detaljplanen, det sker på områdets västra sida, se bild 9.

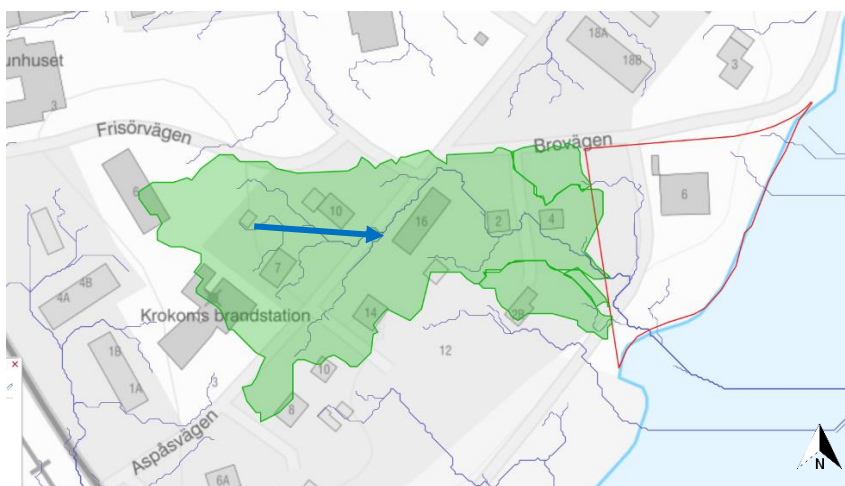


Bild 9. Ett 1,33 ha stort avrinningsområde (grönmarkerat). Detaljplanen är markerad med röd linje. Data från Scalgo 2022.

2.6 Recipient

Dagvatten från utredningsområdet avrinner idag syd/sydost mot recipienten Indalsälven. Indalsälven ingår i Storsjöns vattenplan, således beaktas även Storsjöns status i utredningen. Indalsälven rinner genom Hissmofors, ett vattenkraftverk, beläget ca 1 km nedströms området. Efter exploatering avrinner dagvattnet fortsättningsvis till Indalsälven efter föreslagna fördröjnings- och reningsåtgärder. Området ligger inte inom något vattenskyddsområde. Statusklassningen för Indalsälven och Storsjön enligt VISS redovisas i tabell 1

Tabell 1. Statusklassning och MKN enligt VISS, för Indalsälven och Storsjön

Vattenförekomst	Statusklassning Förvaltningscykel 3 2017–2021	MKN	Miljöproblem
Indalsälven	Måttlig ekologisk potential	Måttlig ekologisk potential 2039	Kraftigt modifierad på grund av påverkad hydrologisk regim eller morfologiskt tillstånd. Åtgärder för att nå god ekologisk status medför en betydande negativ påverkan på samhällsviktig vattenkraftverksamhet.
	God kemisk status	God kemisk ytvattenstatus	Undantag: Bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar
Storsjön	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2039	Kvalitetsfaktorer: Biologiska (fisk), Fysikaliska_kemiska (koppar), konnektivitet, hydrologisk regim, morfologiskt tillstånd.
	Uppnår ej god kemisk status	God kemisk ytvattenstatus 2027	Antracen, bromerad difenyleter, bly, blyföreningar kvicksilver, kvicksilverföreningar, fluoranten, PFOS, benso(a)pyrene, benso(ghi)perylene tributyltenn föreningar

De ämnen som idag är ett miljöproblem i både Storsjön och Indalsälven enligt tabell 1, dvs koppar, antracen, bromerad difenyleter, bly, kvicksilver, fluoranten, benso(a)pyrene, benso(g,h,i)perylene och tributyltenn, finns med i föroreningsberäkningarna tillsammans med ytterligare några standardämnen. PFOS finns inte med i beräkningarna då det saknas underlag.

Undantag har satts för bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar som överskrider gränsvärdet i alla svenska vattenförekomster och det bedöms tekniskt omöjligt att sänka halterna. Dock får halterna inte öka.

3 Beräkningar

3.1 Beräkning av flöden och fördröjningsbehov

I P110 anges funktionskrav för nya dagvattensystem vid förtätning och/eller nybyggnation. Dimensioneringskrav för detaljplanen är markerat med grått, tät bostadsbebyggelse, och återkomsttiden 20 år för trycklinje i marknivå används för dimensionering av dagvattenanläggningar, se tabell 2. Återkomsttiden 20 år är vald på grund av att fördröjnings- och reningsanläggningar dimensioneras större, vilket hindrar de flesta regn att nå Indalsälven orenat. Framtida klimatförändringar med ökad nederbörd måste också tas med i beräkningarna då ökad belastning på dagvattensystemen förväntas.

Tabell 2: Minimikrav för återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem, Svenskt Vatten P110

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

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110 (2016). En klimatkoefficient på 1,25 enligt Krokoms kommuns dagvattenstrategi, har adderats till det dimensionerande flödet för exploaterat område med hänsyn tagen till ökad nederbördsmängd i framtiden. Det innebär att den beräknade nederbördsintensiteten ökas med 25%.

Tabell 3 och Tabell 4 redovisar area, avrinningskoefficient (ϕ), reducerad area, flöde och årsmedelflöde för ett dimensionerande 20-årsregn för befintlig och framtida markanvändning. Varaktighet 10 min ger nederbördsintensiteten 287 l/s ha. Tabellerna innefattar inga dagvattenåtgärder.

Markanvändningen före exploatering definieras som asfaltsparkering, takyta grönyta samt grusväg enligt tabell 4.9 i P110.

Ett avrinningsområde på 1,33 ha rinner i dagsläget in västerifrån på detaljplanen (bild 9). Denna vattenmängd ska inte omhändertas inom detaljplanen. Genom att anlägga ett avskärande dike ner till Indalsälven hindrar man avrinningsområdet att belasta detaljplanen.

Tabell 3. Markanvändning, area, avrinningskoefficient, flöde och årsmedelflöde före exploatering

Markanvändning före exploatering	Area [m ²]	ϕ	Reducerad area [m ²]	Flöde 20 år [l/s]	Årsmedelflöde [m ³ /år]
Tak	373	0,9	336	10	1200
Asfaltsparkering	750	0,8	600	17	
Grus	204	0,4	82	2	
Grönyta	4035	0,1	404	12	
Total	5362	0,26*	1421	41	

*Viktad avrinningskoefficient

Markanvändning efter exploatering definieras som tak, grusad yta, asfaltsparkering samt grönyta, enligt tabell 4.9 i P110. Inom kvartersmarken används, utöver tak och asfaltsparkering, *gårdsyta inom kvarter*, enligt definition av StormTac, och definieras som en tredjedel asfalt, en tredjedel grus och en tredjedel gräs. Schablonvärden har använts då inga detaljer finns om hur gården ska utformas.

Tabell 4. Markanvändning, area, avrinningskoefficient, flöde och årsmedelflöde efter exploatering

Markanvändning efter exploatering	Area [m ²]	ϕ	Reducerad area [m ²]	Flöde 20 år [l/s]	Årsmedelflöde [m ³ /år]
Tak	465	0,9	419	15	1400
Asfaltsparkering	381	0,8	305	11	
Grusad gata och gångväg	837	0,4	335	12	
Grönyta	2572	0,1	257	9	
Gårdsyta inom kvarter	1107	0,45	498	18	
Total	5362	0,34*	1813	65	

*Viktad avrinningskoefficient

Födröjningsvolym

Efter exploateringen ökar flödet delvis då markanvändning ändras och omfördelas men största delen på grund av tillämpad klimatkoefficient.

Kravet på att inte försämra flödet är således inte uppfyllt utan åtgärder behöver vidtas inom området. Om dagvattenåtgärder inte fullföljs kommer belastningen Indalsälven att öka och därför är dagvattenanläggningar av stor vikt.

Den erforderliga födröjningsvolymen för ett dimensionerat 20-årsregn har beräknats till ca 7 m³. Flödet ner mot Söderhamnsån får inte försämrats jämfört med befintlig situation, därmed behövs en flödesregulator i samband med dagvattenanläggningarna för att kunna kontrollera utflödet. Utflöde från dagvattenanläggningarna är 41 l/s, vilket motsvarar ett 20-årsregn innan exploatering.

3.2 Beräkningar av dagvattnets föroreningsinnehåll

En ny detaljplan, exploatering, ombyggnation eller förändrad markanvändning får inte bidra till att öka belastningen på berörd recipient och därmed försvåra möjligheten att uppfylla recipientens MKN. Detaljplanen ska inte bidra till ytterligare belastning jämfört med idag.

För att bedöma föroreningsbelastningen och vilket behov som finns för rening används Riktvärdesgruppens "Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp" daterad februari 2009. De nivåer som används i rapporten är för direktutsläpp mot mindre sjö, vattendrag eller havsvik (1M). Riktvärdena redovisas i tabell 5.

Tabell 5. Riktvärden för dagvattenutsläpp (1M)

Ämne	Riktvärde (µg/l)	Ämne	Riktvärde (µg/l)
Fosfor (P)	160	Krom (Cr)	10
Kväve (N)	2 000	Nickel (Ni)	15
Bly (Pb)	8	Kvicksilver (Hg)	0,03
Koppar (Cu)	18	Suspenderad substans (SS)	40 000
Zink (Zn)	75	Oljeindex (Oil)	400
Kadmium (Cd)	0,40	Beso(a)pyren (BaP)	0,03

Då Storsjön ingår i Indalsälvens avrinningsområde samt med hänsyn till Storsjöns vattenplan ska utredningen se över MKN för ämnen som inte uppnår god status för Storsjön och Indalsälven. Således har ytterligare ämnen undersökts (enligt kap 2.6) men dessa saknar riktvärde, Antracen (ANT), Fluoranten (FLUO), Benso(g,h,i)perylene (BgP), Bromerad difenyleter (PDE 47,99 och 209) och tributyltenn (TBT). PFOS finns inte med i tabellerna då det saknas underlag.

Föroreningsbelastning från området har beräknats med hjälp av modelleringsverktyget StormTac v22.3.2. Programmet är baserat på schablonvärden för olika föroreningar och är inte platsspecifika. Årsnederbörden sattes till 610 mm/år enligt SMHI:s dataserie för korrigerad årsnederbörd, normalvärden för perioden 1991–2020. Schablonvärden medför att föroreningsberäkningarna innehåller osäkerheter och resultatet ska inte betraktas som exakta värden, utan de ger en indikation på vilka ämnen som tenderar att öka eller minska inom området.

I beräkningarna har antagande om markanvändning varit desamma som för flödesberäkningarna. Tabell 6 och 7 nedan redovisar beräknade föroreningsmängder och föroreningshalter före och efter exploatering.

Tabell 6. Beräknade föroreningsmängder (kg/år) utan reningsåtgärder.
Rödmarkerade siffror visar värden som överskrider befintliga förhållanden

Ämne	Befintliga förhållanden	Framtida förhållanden
P	0,14	0,17
N	1,7	2,2
Pb	0,010	0,0078
Cu	0,025	0,024
Zn	0,082	0,071
Cd	0,00039	0,00040
Cr	0,0090	0,0079
Ni	0,0039	0,0037
Hg	0,000037	0,000026
SS	68	54
Oil	0,40	0,35
BaP	0,000028	0,000020
ANT	0,000023	0,000019
FLOU	0,00014	0,00015
BgP	0,000052	0,000060
PBDE 47	0,00000019	0,00000024
PBDE 99	0,00000024	0,00000030
PBDE 209	0,000018	0,000022
TBT	0,000022	0,000026

Tabell 7. Beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) utan reningsåtgärder.
Rödmarkerade siffror visar värden som överstiger eller tangerar befintliga värden.
Gråmarkerade celler visar värden som överskrider eller tangerar riktvärdet (1M).

Halt	Riktvärde 1M	Befintliga förhållanden	Framtida förhållanden
P	160	120	120
N	2 000	1400	1500
Pb	8	8,4	5,4
Cu	18	20	17
Zn	75	67	49
Cd	0,40	0,32	0,28
Cr	10	7,4	5,5
Ni	15	3,2	2,6
Hg	0,030	0,030	0,018
SS	40 000	56 000	37 000
Oil	400	330	240
BaP	0,030	0,023	0,014
ANT	-	0,019	0,013
FLOU	-	0,11	0,10
BgP	-	0,042	0,041
PBDE 47	-	0,00016	0,00016
PBDE 99	-	0,00019	0,00020
PBDE 209	-	0,015	0,015
TBT	-	0,0018	0,0018

Genom ändrad markanvändning inom detaljplanen minskar flertalet undersökta föroreningar. Det beror bland annat på att ytan för parkering minskar. Trots att flera ämnen minskar i halt överskrider några fortfarande riktvärdena. För att reducera föroreningshalter och föroreningsmängder måste reningsanläggningar anläggas.

4 Dagvattenhantering

4.1 Lösningförslag

Inom detaljplanen föreslås ett krossdike som både fördröjer och renar dagvattnet för att inte försämra mot befintlig situation. Diket förläggs utmed den planerade gångvägen och tar hand om allt dagvatten från detaljplanen. Detta sker i enlighet med kommunens policy som strävar efter öppna och gröna lösningar. Se bild 10



Bild 10. Föreslagen dagvattenhantering inom detaljplanen.

Inga befintliga dagvattenledningar finns inom området utan dagvattnet föreslås att fortsätta ledas direkt till Indalsälven. För att inte försämra flödet kan området släppa 41 l/s (20-års flöde), vilket är flödet innan exploatering.

Inom kvartersmarken planeras en parkering med 14–19 platser. En naturlig växtbädd/rabatt förläggs i samband med parkeringen och med hjälp av växterna tas föroreningar upp nära källan i enlighet med kommunens dagvattenstrategi.

Dagvatten från byggnaden leds via stuprör ut på grönytan. Likaså resterande gårdsyta planeras så att dagvattnet kan ledas mot grönytan. Nedanför slänten i samband med den planerade gångvägen förläggs ett krossdike som fördröjer och renar hela detaljplanen. Gångvägen skevas så att vattnet rinner mot diket. Beroende på höjdnivåer efter exploateringen bestäms hur och var utloppen till krossdiket ska vara placerade. I bilden föreslås två utlopp med avseende på dagens topografi.

Diket korsar en vattenledning och beroende på ledningens djup kan krossdiket istället delas i två delar med varsitt utlopp. Dikena placeras då på varsin sida om vattenledningen. Detta får kontrolleras under projekteringsfasen för att säkerställa att ledningen fortsatt ligger på frostfritt djup. Gestaltungsförslaget i Bilaga 1, visar att en gräsbeklädd yta vid vattenledningen kan verka som en passage till gångvägen.

En linjeavvattning kan anläggas vid områdets infart för att hindra dagvatten från detaljplanen att ta sig ut på Brovägen. Dagvattnet leds sedan ner över slänten mot krossdiket.

Då en del av vattnet leds ner över slänten sker viss rening i en så kallad översilningsyta, denna är dock inte med i föroreningsberäkningarna, då skillnaderna är små.

På grönytan väster om den planerade grusvägen är flödet generellt litet, då träden delvis hindrar vattnet att nå marken, således får dagvattnet från den ytan rinna fritt över grusvägen mot krossdiket.

Se bild 11 för en principskiss på ett krossdike som använts i beräkningarna. Diket tar upp en yta på ca 80 m² och kan fördröja drygt 7 m³, med porositet 30%. Beräkningarna är utförda med längd 90 meter och djup ca 0,5 meter. Dikets exakta mått och släntlutning tas fram i projekteringsfasen. Krossdiket anläggs med strypt utlopp för att få kontroll på utflödet.

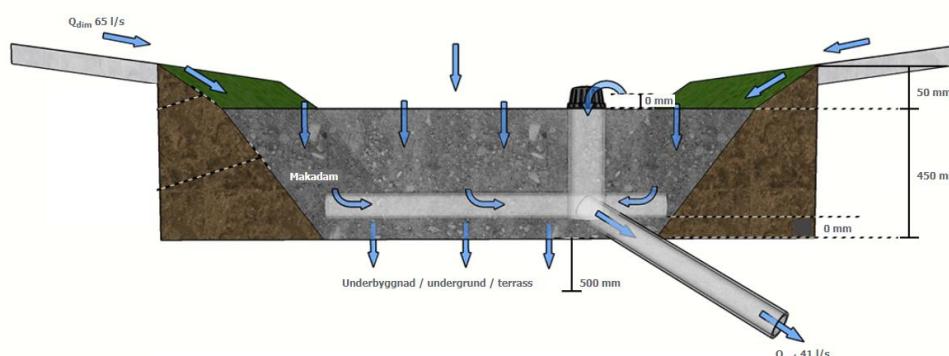


Bild 11. Principskiss på krossdike (StormTac 2022)

Krossdiket fördröjer ett 20-årsregn och renar till nivåer som ligger under befintliga nivåer samt under riktvärdena (1M). Vid skyfall kommer dagvattnet bräddas och rinna vidare till Söderhamnsån ytledes.

4.2 Föroreningar efter rening

Markanvändningen förändras och omfördelas vilket inte bidrar till så stora förändringar vad gäller föroreningshalt och föroreningsmängd.

Fördröjningsvolymen är dimensionerande och ger tillräcklig rening.

Tabell 8 redovisar föroreningshalter och föroreningsmängder för detaljplanen efter rening.

Tabell 8. Föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) och föroreningsmängder (kg/år) efter rening

Halt/Ämne	Riktvärde 1M	Befintliga halter	Halt efter rening	Befintliga mängder	Mängd efter rening
P	160	120	65	0,14	0,093
N	2 000	1400	800	1,7	1,2
Pb	8	8,4	1,9	0,010	0,0028
Cu	15	20	7,0	0,025	0,010
Zn	75	67	13	0,082	0,019
Cd	0,40	0,32	0,072	0,00039	0,00010
Cr	10	7,4	2,4	0,0090	0,0034
Ni	15	3,2	1,5	0,0039	0,0022
Hg	0,030	0,030	0,011	0,000037	0,000016
SS	40 000	56 000	15 000	68	22
Oil	400	330	45	0,40	0,065
BaP	0,030	0,023	0,0063	0,000028	0,0000090
ANT	-	0,019	0,0071	0,000023	0,000010
FLOU	-	0,11	0,058	0,00014	0,000084
BgP	-	0,042	0,023	0,000052	0,000033
PBDE 47	-	0,00016	0,000092	0,00000019	0,00000013
PBDE 99	-	0,00019	0,00011	0,00000024	0,00000016
PBDE 209	-	0,015	0,0083	0,000018	0,000012
TBT	-	0,0018	0,00099	0,0000022	0,0000014

Belastningen och halten minskar för alla undersökta föroreningarna efter rening. Efter rening i krossdicket hamnar även samtliga värden med god marginal under riktvärdena (1M). Detta leder till lägre föroreningsnivåer hos recipienten. Exploateringen bedöms inte försämra MKN i Indalsälven för ett 20-års regn. Med hjälp av krossdicket bör en förbättrad vattenkvalitet fås i recipienten, vilket bidrar till att uppnå Sveriges miljömål.

5 Skyfall, översvämningssrisk och föroreningar

Vid ett kraftigt skyfall överskrider ledningssystemets kapacitet samt markens infiltrationsförmåga vilket medför att avrinning sker på markytan. I framtiden väntas kraftigare skyfall som kan orsaka översvämningar. Framför allt är risken störst i ett tätbebyggt område där översvämningen kan komma att orsaka materiella skador och störningar i infrastruktur.

Ett varmare klimat väntas i Krokoms kommun och nederbörden bedöms kunna öka och bli mer intensiv. Ytavrinningens säsongsfördelning kommer att förändras, exempelvis kommer vårflo den tidigare än normalt samt att tillrinningen generellt kan öka vintertid till följd av ett mildare klimat.

Då inga detaljer finns för kvartersmarken går det inte att göra en noggrann översvämninganalys för det området. Det är viktigt att mark runt byggnader är lutad bort från husen för att undvika stående vatten.

MSB har gjort en kartering över högsta flöde som kan inträffa. I bild 12 visas ett sådant scenario. Endast detaljplanens lägre marknivåer riskerar att översvämmas, således bedöms inte kvartersmarken påverkas vid ett sådant extremt flöde i älven.

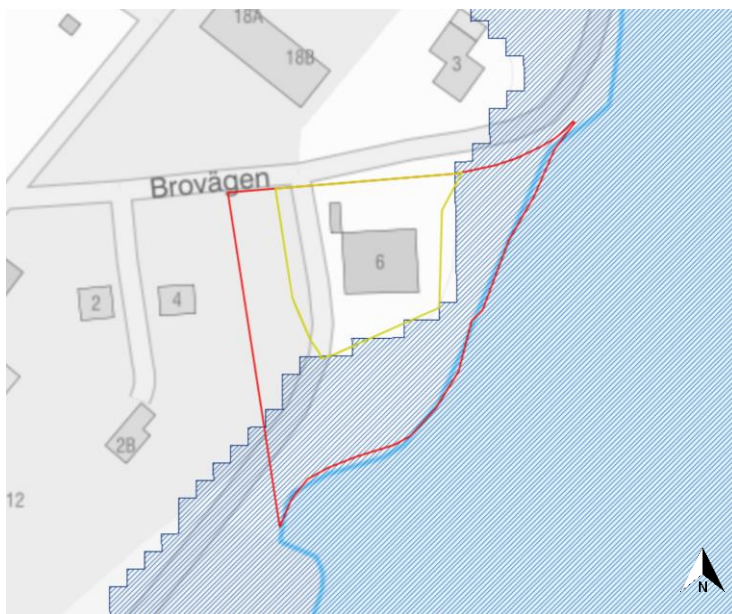


Bild 12. Visar högsta flöde från MSB (2022). Röd linje visar detaljplanen, gul linje visar kvartersmarken. De blåa skrafferade området visar var vattnet når vid högsta flödet.

Ett uppströms område påverkar detaljplanen västerifrån (bild 8). För att undvika att dagvatten eller främst skyfallsvatten tar sig in på detaljplanen kan ett mindre avskärande dike anläggas utmed detaljplanens västra kant.

Föroreningsprogrammet StormTac beräknar inte föroreningsbelastningen för en specifik återkomsttid, således går det inte att få en skillnad i belastning och halt mellan ett 20-årsregn och ett 100-årsregn. Programmet räknar utifrån den årliga nederbörden, då både halt och flödet varierar mellan olika delar av regnet, liksom olika varaktigheter, mättnadsgrader och avrinningskoefficienter.

Vid regn större än 20 år bräddas överskottet direkt till älven. Forskning visar på att en större andel av föroreningarna kommer i början av ett avrinningstillfälle och att koncentrationerna sedan avtar vartefter avrinning fortgår. Det kallas "first flush". Det innebär att den första delen av ett 100-årsregn, renas i krossdicket, vilket troligtvis tar upp större delen av föroreningarna. Den resterande delen leds orenat till Indalsälven men bedöms inte innehålla så stora mängder föroreningar.

6 Kostnadsuppskattning

En enklare kostnadsuppskattning för dagvattenanläggning och utrustning presenteras i Tabell 10. Å-pris innefattar material, maskiner, arbete, och indexreglering för dagvattenanläggningarna. Kostnader har inte tagits med för VA-ledningar, VA-brunnar eller bräddfunktioner. Totalsumman för dagvattenanläggning och utrustning hamnar enligt kostnadsuppskattningen på cirka 190 000 SEK. Krossdiket är beräknat för 8m³ då diket rymmer drygt 7m³. Plantering och naturlig växtbädd inom detaljplanen är inte inkluderat i kostnaden.

Tabell 10. Kostnadsuppskattning från schabloner för dagvattenanläggningar och utrustning, StormTac.

Anläggning och utrustning	Mängd	Kronor/enhet	Kostnad
Krossdike	8 m ³	6 000	48 000
Flödesregulator	2 st	14 400	28 800
Kupolbrunn	2 st	6 500	13 000
Soffa, Nonstop, Lappset	2 st	11585	23 170
Parkstolpe 4m	6 st	2224	13 344
Fundament	16 st	600	9 600
Armatyr CIRCLED MULTI	6 st	3580	21 480
Stolpinsats	6 st	465	2 790
Papperskorg, Jakob, lappset	2 st	6040	12 080
Träd (solitär 3x kl)	16 st	1000	16 000
Summa			188 264

7 Slutsats

Inom detaljplanen planerar Krokoms kommun att bygga flerfamiljshus inkluderat gårdsyta samt parkering och längs med ån planeras en gångväg. I enlighet med kommunens dagvattenstrategi föreslås öppna dagvattenlösningar.

Då markanvändningen inom detaljplanen inte förändras mycket finns det goda möjligheter att fördröja och rena dagvatten till befintlig situation. För att skydda Indalsälven från orenat dagvatten, har det föreslagna krossdiket dimensionerats för ett 20-års regn. Det innebär att de flesta regn under året kan fördröjas och renas innan det släpps i Indalsälven.

Krossdiket renar till nivåer som är lägre än dagens, samt att de ligger under riktvärdena (1M). Detaljplanen bedöms inte påverka Indalsälven negativt vid 20-årsregn. Bedömning har gjorts att exploatering kan hjälpa till att förbättra situationen i Indalsälven.

Vid regn större än 20 år bräddas överskottet direkt till älven. Forskning visar på att en större andel av föroreningarna kommer i början av ett avrinningstillfälle och att koncentrationerna sedan avtar vartefter avrinning fortgår. Det kallas "first flush". Det innebär att den första delen av ett 100-årsregn, renas i krossdiket, vilket troligtvis tar upp större delen av föroreningarna. Den resterande delen leds orenat till Indalsälven men bedöms inte innehålla så stora mängder föroreningar.

Vid parkeringsytan förslås naturliga växtbäddar/rabatter som omhändertar dagvatten nära källan i enlighet med kommunens dagvattenstrategi.

8 Referenser

Krokoms kommun, *Dagvattenstrategi*, 2017-11-30

Krokoms kommun, Plankarta med föreslagna planbestämmelser, Detaljplan för Hissmon 1:47 samt del av Hissmon 1:231, Samrådshandling, 2022-05-17

Tyréns, *MUR (markteknisk undersökningsrapport) / Geoteknik, Krokoms - Hissmon 1:47*, 2020-12-22

Tyréns, *Projekterings PM/Geoteknik, Krokoms – Hissmon 1:47*, 2020-12-22

Riktvärdesgruppen, *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp*, 2009

SGU, Jordarter 1:25000 – 1:100000. Hämtad 2022-10-10
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

Svenskt Vatten, *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*, 2016

Svenskt vatten, *Dimensionering och utformning av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*, Thomas Larm och Godecke Blecken, rapport 2019-20

Vatteninformationssystem Sverige (VISS), Storsjön. Hämtad från
<https://viss.lansstyrelsen.se/waters.aspx?waterMSCD=WA54917789>

Vatteninformationssystem Sverige (VISS), Indalsälven. Hämtad från
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA33296763>

MSB, Översvämningssportalen hämtad 2022-10-18
<https://gisapp.msb.se/Apps/oversvamningsportal/avancerade-kartor/oversvamningskartering.html>

Luleå Tekniska Universitet, *Föroreningar i dagvatten*, augusti 2017, Institutionen för samhällsbyggnad och naturresurser

Scalgo Live, beräkningsverktyg för översvämningssrisk

StormTac Web v22.3.2, beräkningsverktyg för föroreningshalt och föroreningsmängd

Bilaga 1
Gestaltungs-förslag
DC-området
Krokoms kommun
Lektus



**Krokoms
kommun**
KROKOMEN TJÆLTE



Krossdike med inslag av lönn och stora stenar längst med gågstråk Foto: Lektus



Krossdike med inslag trädgrupper och stora stenar längst med gågstråk Foto: Lektus



Tjärblomster Foto: Impecta

Gestaltungsforlag
DC- området
Krokoms kommun
Lektus

Kontaktperson Krokoms kommun
Thomas Fritiofsson
thomas.fritiofsson@krokom.se
Projektledare: Erica Thiderström
Handläggare: Agnes Djurberg
Datum 2022-12-02

Lektus



Illustrationsplan

Plan, fastighet 1:47 samt del av fastighet 1:231. Krossdike och gångstråk
 Illustration: Lektus

Bakgrund

Krokoms kommun ska uppföra en detaljplan för fastighet 1:47 samt del av fastighet 1:231. Där ska en ny byggnad upprättas med tillhörande parkeringsplatser. I samband med detta görs en dagvattenutredning för att säkerställa att vattnet omhändertas och renas innan det släpps ut i Indalsälven.

Lektus har fått uppdraget att ta fram ett gestaltungsförslag som visar hur resultaten i dagvattenutredningen kan utformas på platsen. I det här dokumentet ges ett förslag på hur dagvattenutredningens slutsatser kan gestaltas och bidra till en trevlig livsmiljö för kommunens invånare och de närboende. Idag finns det en parkering och ett vattenverk på platsen.

Dagvattendike

Ett krossdike anläggs utmed gångstråket längst Indalsälven mellan byggnaden och gångstigen. Krossdiken delas upp i två delar med en liten smitväg på mitten. Längst med gångstråket placeras belysningsstolpar ut på ett jämt avstånd ca var 20m. På ett par ställen längst med krossdiken anläggs en hårdgjord yta med bänk och papperskorg. Platserna med bänken får gärna samordnas så att det ligger där det finns trevliga utblickar mot vattnet. Längst ner i krossdiket ligger makadam, i kanterna sås torktålig ängsflora in med bland annat tjärblomster. Små träd och stora buskar planteras i grupper och större stenar placeras ut i grupper för att skapa en känsla av uttorkad bäck snarare än ett korssdike. Träden utmed Indalsälven sparas och bidrar också med viktiga ekosystemtjänster så som erosionsskydd, skugga och boplatser för djur och insekter.

Träd och ekosystemtjänster

Utmed krossdiken placeras buskträd och träd som bidrar med skugga, uppsamling av dagvatten och som gynnar biologisk mångfald. Exempel på tänkbara träd är rysslönn som bidrar med blomning på våren och sprakande höstfärger på hösten och som är tåliga mot torka. Lönn bör planteras på hösten då de under våren savar och därför får väldigt lös sittande bark som gör att det lätt skadas om de flyttas under den perioden.

I krossdiken sås till exempel tjärblomster in som blommar i praktfull rosa mitt på sommaren.

Ytan kan komma att bidra med minst nio stycken ekosystemtjänster. Många av ekosystemtjänsterna är kopplade till skötsel och att träd planteras.

STÖDJANDE TJÄNSTER

Biologisk mångfald

Livsmiljöer

REGLERANDE TJÄNSTER

Pollinering

Erosionsskydd

Rening och reglering av vatten

Luftrening

KULTURELLA TJÄNSTER

Fysisk hälsa

Mentalt välbefinnande

Social interaktion



Bänkar och papperskorg Foto: Malin Aldén



Bänk Nonstop Lappset Bild: Lappset



Circled Multi belysning Bild: SG armatur



Circled Multi armatur Bild: SG armatur



Papperskorg Jakob, Lappset Bild: Lappset

Underhåll av grönytor

Gräsytorna bör klippas längst med kanterna av gångstråken, vid krossdiket är det inte möjligt att klippa gräset längst in mot stenarna och här kan det gärna få växa sig högt till fördel för bland annat insekter. Diket bör underhållas så att det inte växer igen och förlorar sin funktion. Det är viktigt att trimma bort gräset runt bänkar för att området ska se omhändertaget ut.

Under tiden träden etablerar sig ska man sträva efter att hålla gräsfritt runt trädets stam i en radie på ca 1m. Bevattningssäcker placeras vid varje nyplanterat träd och bör fyllas regelbundet under växtsäsong minst en gång i veckan under trädets första 2 år. Även trädstöd och gnagskydd kan med fördel användas under trädets etablering.

Tillgänglighet

Gångarna anläggs i ett tillgänglighetsanpassat material till exempel stenmjöl. Gångarna anläggs på minst 150 cm breda för att man enkelt ska kunna mötas. Även ytan framför bänkarna ska anläggas med tillgänglighetsanpassat material. Det är också önskvärt att extra plats anläggs för att få plats med barnvagn eller rullstol.

Möblering

För att parkbänkar ska ha god komfort och tillgängligt för människor i alla åldrar bör de ha både ryggstöd och armstöd. Bänkarna placeras så att man kan se vattnet. Det bör finnas växtlighet bakom ryggen så att man känner sig skyddad från blickar från byggnaden. Papperskorgar i bör placeras i anslutning till bänkarna för att undvika nedskräpning.

Belysning

Belysning är nödvändig vid orientering under dygnets mörka timmar. Den har även en stor påverkan på hur vi upplever en plats. En väl fungerande ljussättning bidrar till att öka känslan av trygghet och skapa stämningsfulla miljöer. Ur ett underhållsperspektiv kan det vara fördelaktigt att välja samma typ av belysning som redan finns i liknande miljöer (parkstråk) i kommunen.

Färgsättning

Färgsättningen av möbler anpassas till bebyggelsen i området samt att de ska smälta ihop fint med de naturliga färgerna i området runt omkring. En grönad färg på trä och metalldelar kommer ge ett naturligt intryck och hålla sig snygg länge.



Skala: 1:50

Vy av krossdiket med bänk, träd och belysning
Illustration:Lektus



Illustration: The New Division/Boverket