

Dagvattenutredning Fastlandet 2:90



Sweco Sverige AB	556767-9849
Uppdrag	DVU Fastlandet
Uppdragsnummer	30057989
Kund	SBB i Norrland Fastighets AB
Upprättad av	Anna Philipsson
Granskad av	Gustav Viberg
Datum	2023-10-23
Dokumentreferens	Dagvattenutredning Fastlandet_231023.docx

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte.....	5
1.1	Områdesbeskrivning	6
1.2	Riktlinjer för hantering av dagvatten	6
1.2.1	Svenskt Vattens publikation P110	6
2	Förutsättningar	7
2.1	Geologi, hydrogeologi och topografi	7
2.2	Markföroreningar	8
2.3	Recipient och MKN	8
2.4	Befintliga ledningar.....	10
3	Avrinningsanalys	11
3.1	Avrinningsområden och rinnstråk.....	11
4	Skyfallsanalys och skyfallshantering	12
5	Beräkningar av flöden och fördröjning	13
5.1	Markanvändning.....	13
5.1.1	Nuläget.....	13
5.1.2	Efterläget.....	14
5.2	Flödesberäkningar	14
5.3	Fördröjningsbehov	15
6	Föroreningsanalys	17
7	Systemförslag för dagvattenhantering.....	19
7.1	First flush.....	19
7.2	Översilning över vegetationsytor och takavvattning.....	19
7.3	Biofilter/raingardens	20
7.4	Genomsläppliga ytor	21
7.5	Torrdamm eller multifunktionella ytor	22
7.6	Generell höjdsättning och sekundära avrinningsvägar	24
8	Miljöbedömning	25
9	Slutsatser.....	26

1 Bakgrund och syfte

Samhällsbyggnadsbolaget i Norden AB (SBB) har ett pågående detaljplanearbete på Fastlandet 2:90 i Härnösand. Syftet med detaljplanen är att ersätta Franzénhallen och skapa förutsättningar för tillkommande bebyggelse i form av bostäder, både flerbostadshus och radhus, se Figur 1 för förslag på ny strukturplan.

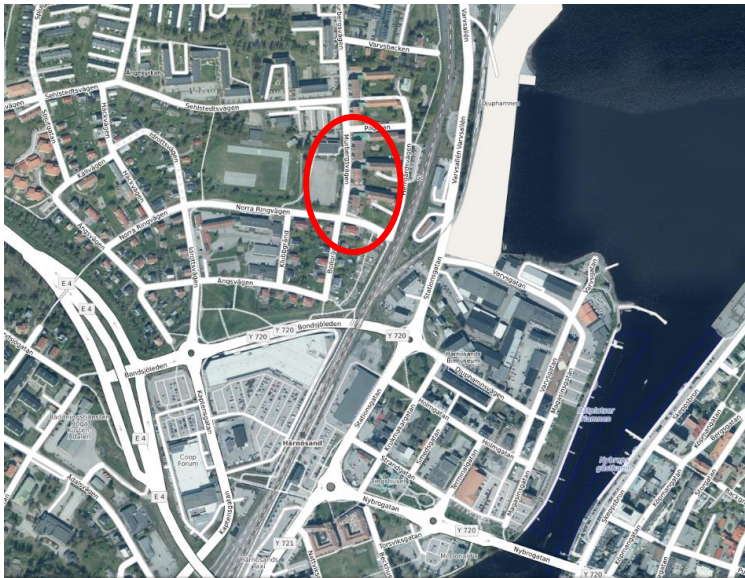
Sweco har fått i uppdrag att ta fram en dagvattenutredning som ska utgöra underlag för upprättande av en ny detaljplan. Utredningen beskriver nuvarande dagvattenförhållanden på platsen och innehåller beräkningar av dagvattenflöden och fördröjningsbehov, en översiktlig skyfallsanalys och schablonmässiga analyser av föroreningsbelastning. Utifrån analyserna presenteras principiella förslag för dagvattenhanteringen inom planområdet.



Figur 1. Förslag på ny strukturplan för fastigheten Fastlandet 2:90. Bild erhållen från SBB.

1.1 Områdesbeskrivning

Fastigheten Fastlandet 2:90 ligger ca 1 km nordväst om Härnösand centrum och avgränsas av Norra Ringvägen i söder, Murbergsvägen i öst, Sehlstedsvägen i norr och ett villaområde i väster. Fastigheten är ca 1,35 ha stor och omfattas idag av en idrottshall, asfalterad parkering och en grusplan. För översiktskarta se Figur 2.



Figur 2. Översiktskarta över Härnösand. Utredningsområdet inringat i rött.

1.2 Riktlinjer för hantering av dagvatten

Härnösands kommun har i dagsläget ingen dagvattenstrategi. Utgångspunkt i denna utredning har varit att i största möjliga mån omhänderta det uppkomna dagvattnet lokalt och ansätta en åtgärdsnivå baserat på förväntade föroreningsinnehåll. Riktvärden som använts för jämförelse av föroreningskoncentrationer i dagvatten är framtagna av Naturvårdsverket för Stockholms stad.

1.2.1 Svenskt Vattens publikation P110

Svenskt Vattens P110 är en publikation som ger rekommendationer för hur nya exploateringsområden ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse (Svenskt Vatten, 2016).

P110 definierar vilka återkomsttider som ska gälla i olika typer av bebyggelse. Aktuellt område bedöms planeras som tät bebyggelse och dimensioneras därmed för nederbördstillfällen med 20 års återkomsttid för trycknivå i markyta och 5 års återkomsttid för fylld ledning. I syfte att ta hänsyn till framtida klimatförändringar föreslår Svenskt Vatten även att nederbördsintensiteten ska ökas med 25 % i flödesberäkningar då utredning av dagvattenfrågan sker. Vid exploatering är det även viktigt att ta hänsyn till extrema regnhändelser genom att höjdsätta marken på så sätt att tillgänglighet säkerställs och risken för översvämning av byggnader minimeras.

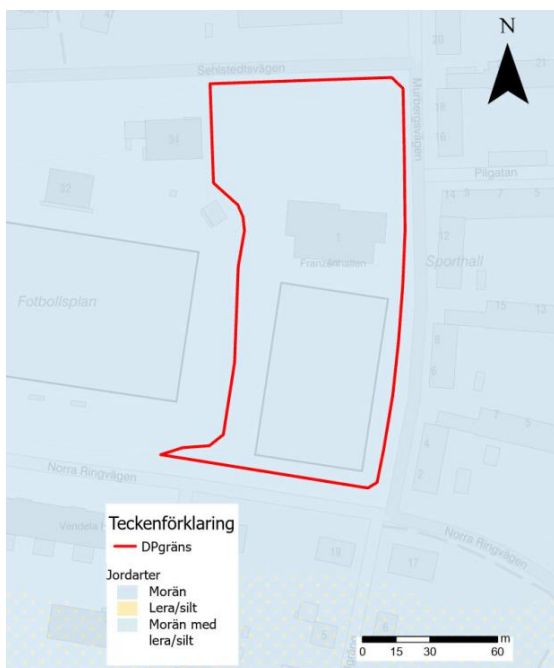
2 Förutsättningar

2.1 Geologi, hydrogeologi och topografi

Jordarterna i området består enligt SGU:s jordartskarta av morän, se Figur 3. Markundersökningar visar på fyllning bestående av asfalt, grusig sand och morän medan de naturligt förekommande jordarterna utgörs av sandig morän med varierande innehåll av sand grus och silt.¹ Inom området varierar markytans nivå mellan +23,8 m i norr och +15,9 m i söder (RH2000). Inget berg har påträffats i utförda sonderingar.

Grundvatten har vid utförda undersökningar påträffats ca 1,5 m under markytan.

Fotbollsplanen väster om planområdet ligger ca 4 m högre än grusplanen inne på fastigheten. I söder och öster släntar området ner mot Norra Ringvägen respektive Murbergsvägen, även här med en maximal nivåskillnad på 3,5-4 m.

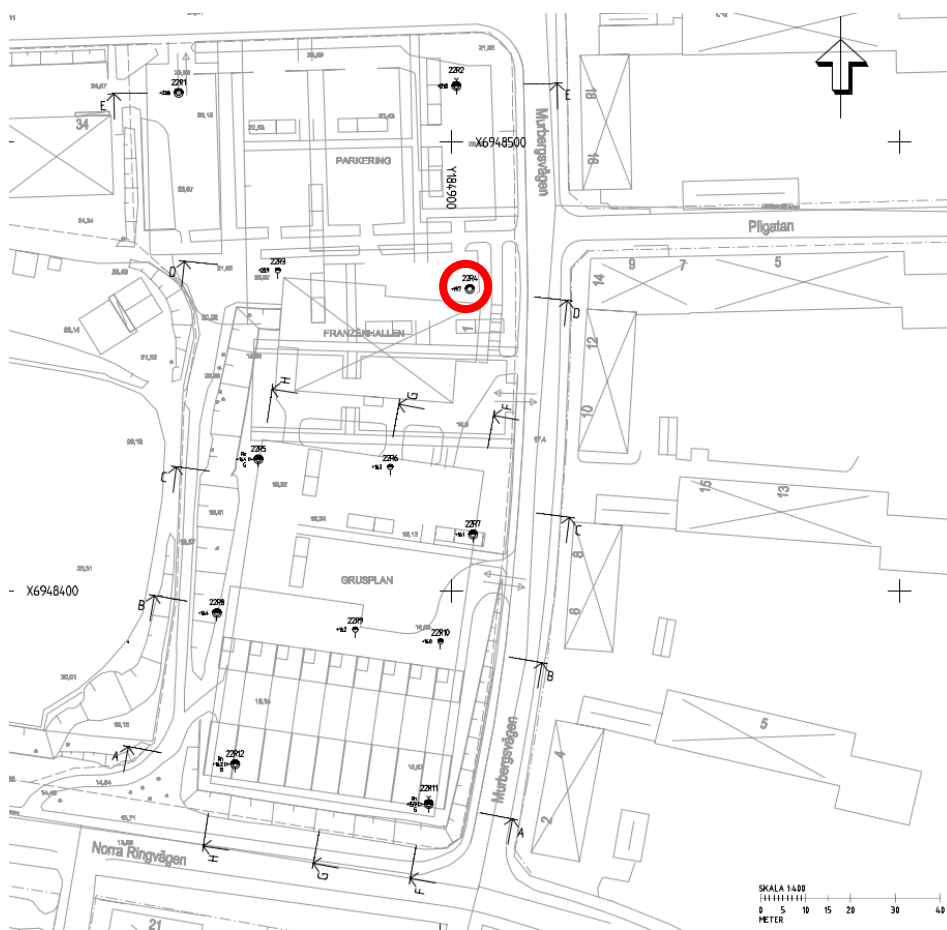


Figur 3. Jordartskarta. Information hämtad från SGU (2023)

¹ Danielsson. M. *PM, Geo och miljöteknik*, Ramböll, 2022

2.2 Markföroreningar

Under 2022 utfördes en geo- och miljöteknisk undersökning inom fastigheten. Generellt visade de miljötekniska analyserna på låga föroreningshalter i undersökta punkter, undantaget påträffad förorening avseende arsenik som överskred Naturvårdsverkets riktvärde för känslig markanvändning (KM) i ett av jordproverna, vid Franzénhallens nordöstra hörn, se röd markering i Figur 4. Slutsatsen från den miljötekniska bedömningen var att fastigheten bedöms lämplig för bostäder under förutsättning att de arsenikförorenade massorna bortföres.²



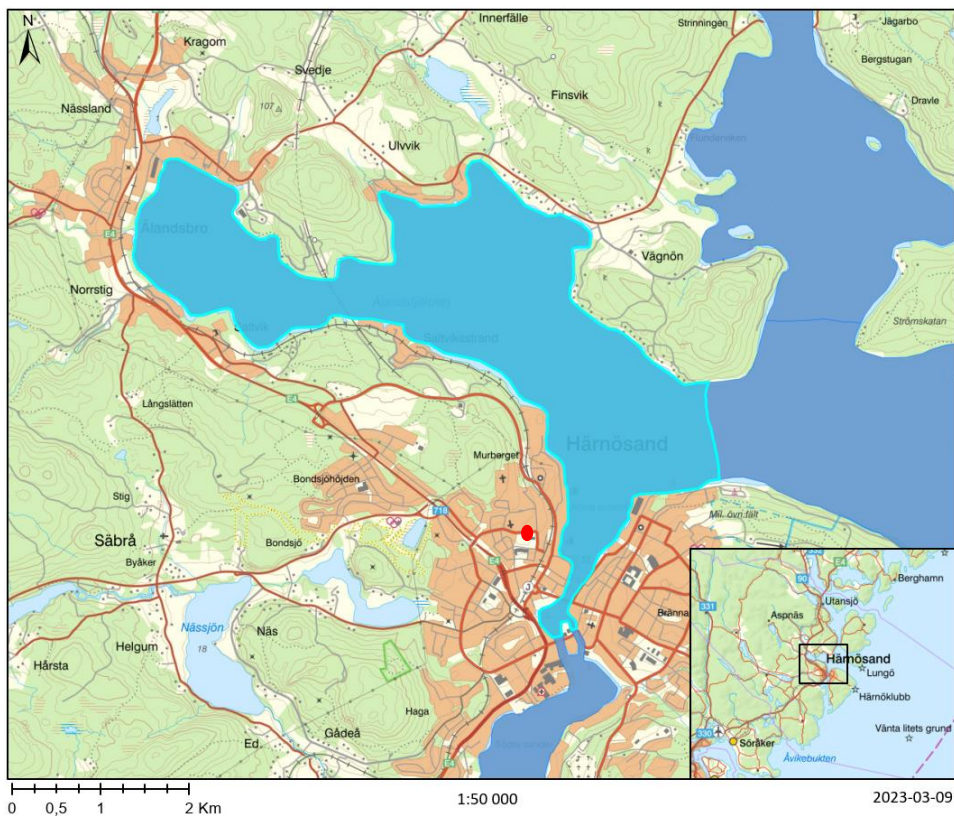
Figur 4. Karta över provtagningspunkter inom fastigheten Fastlandet 2:90. Inringat i rött ses påträffad förorening avseende arsenik som överskred riktvärde för KM.

2.3 Recipient och MKN

Uppkommen ytavrinning når Ålandsfjärden (area 10 km²) vilket är en del av Bottenhavet, se Figur 5. Ålandsfjärden gränsar mot Norra sundet som ligger mellan Härnön och Lungön. Fjärden sträcker sig mot Härnösand i sydlig riktning och in mot Ålandsbro i västlig riktning. Ålandsfjärden är en bedömd vattenförekomst enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige) med ID:

² Pärälä. J. *MUR, Geo- och miljöteknik*, Ramböll, 2022

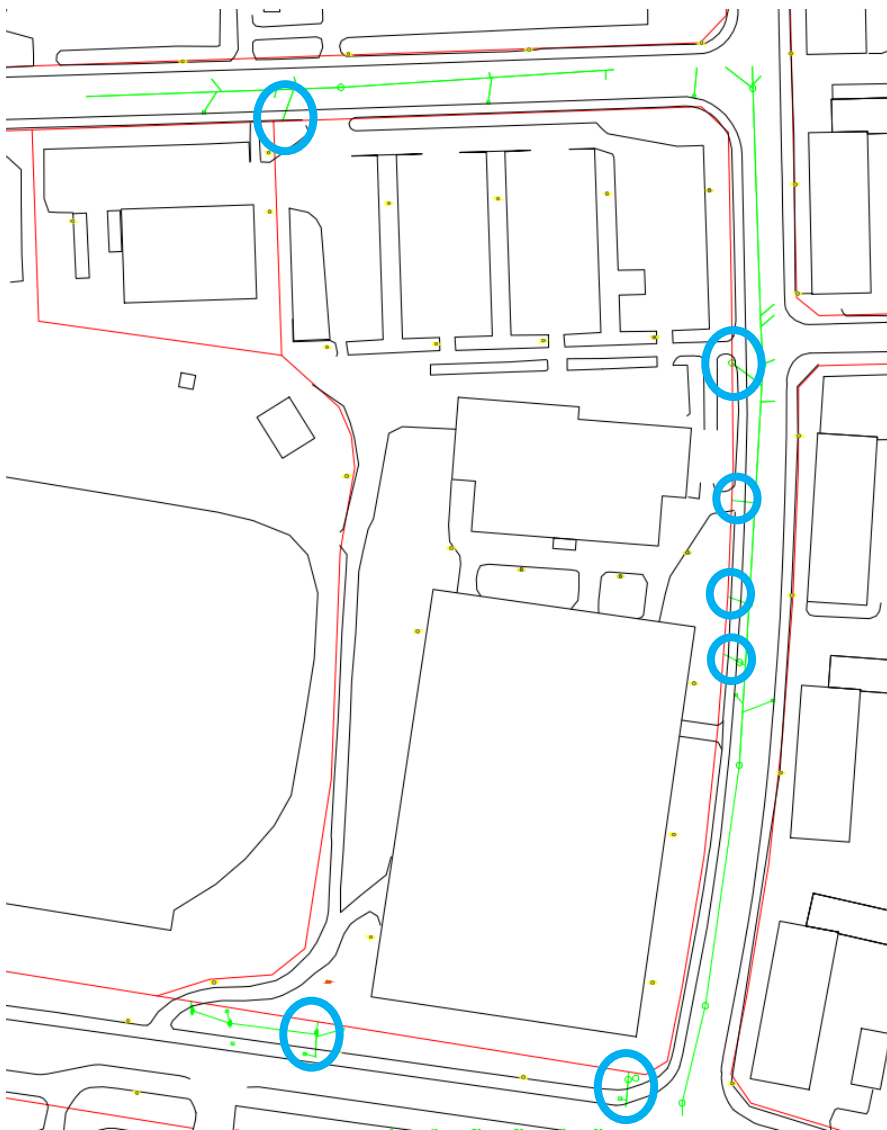
SE623980-175600. Vid den senaste klassning tilldelades Ålandsfjärden **måttlig ekologisk status** och den kemiska statusen uppnår **ej god status**. Orsaken till att vattenförekomsten inte uppnår god ekologisk status beror till stor del på att de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna konnektivitet och hydrografiska villkor bedömts till otillfredsställande. Särskilt förorenande ämnen från punktkällor och diffusa källor i vattenförekomsten bidrar också till att den inte uppnår kraven för en god ekologisk status. Tidsfristen för att uppnå god ekologisk status har förlängts till 2027. För kemisk ytvattenstatus är undantag gjord i form av mindre stränga krav för bromerade difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar.



Figur 5. Recipienten Ålandsfjärden. Läget för detaljplanen Fastlandet 2:90 markerat i rött.

2.4 Befintliga ledningar

Befintligt ledningsunderlag har erhållits av HEMAB men det saknar exakta uppgifter kring serviser och ledningsdimensioner för huvudledningarna i gata. Eventuella dricksvattenserviser har identifierats på tre ställen: 1. vid fastighetens nordvästra hörn anslutande mot Sehlstedtvägen; 2. i korsningen Murbergsvägen/Pilgatan samt 3. i sydväst anslutande mot Norra Ringvägen. Spillvattenservis finns också i det nordvästra hörnet av fastigheten anslutande mot Sehlstedtvägen samt i det sydöstra hörnet anslutande mot Norra Ringvägen. Dagvatten ansluts enligt underlagen mot befintligt dagvattensystem i såväl nordlig, östlig och sydlig riktning, se blåa ringar i Figur 6. Vilka av anslutningarna som är aktuella serviser går ej att utläsa av underlaget. HEMAB saknar även uppgifter gällande detta. Inför framtida projektering är det viktigt att aktuella anslutningar identifieras.



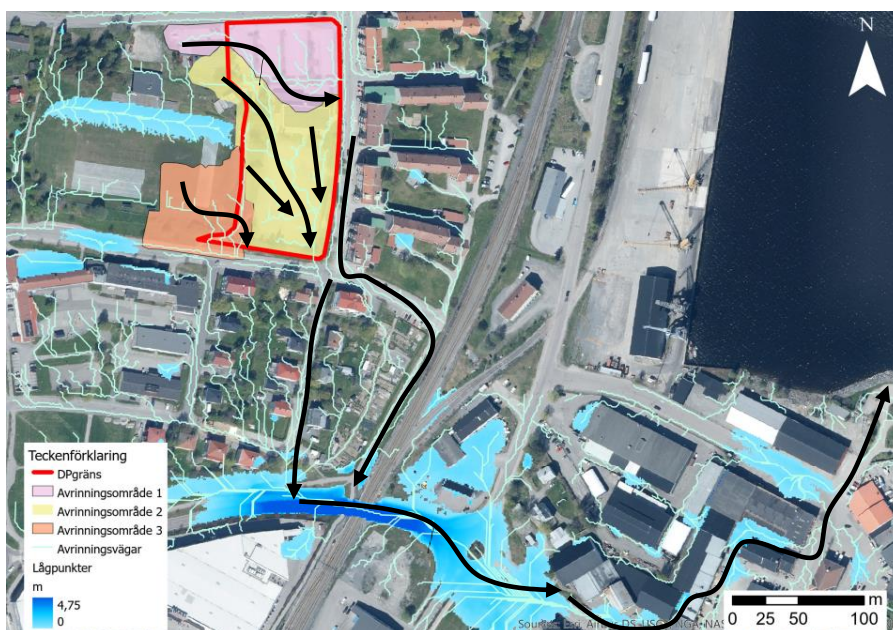
Figur 6. Inringat i blått är identifierade potentiella dagvattenserviser som ansluter mot fastigheten Fastlandet 2:90.

3 Avrinningsanalys

Modellverktyget Scalgo Live har använts i syftet att identifiera avrinningsområden, lågpunkter och flödesvägar i området. Verktöget används för att få en övergripande systemförståelse vid kraftig nederbörd och höga havsnivåer. Som underlag används Lantmäteriets senaste nationella laserskanning. Terrängdatat har en upplösning om 1 x 1 m, detta innebär att ett höjdvärde representerar en kvadrat med arean 1 m². Regnmängden 64 mm användes, vilket antas motsvara ett 100-årsregn som pågår i en timme.

3.1 Avrinningsområden och rinnstråk

Detaljplanen omfattas av tre avgränsade avrinningsområden som avvattnas i sydostlig riktning mot recipienten Ålandsfjärden. Avrinningsområdenas totala storlek uppgår till 2 ha varav ca 30 % utgörs av påtryckande områden från fastigheten väster om detaljplanen, varav den största andelen i söder inte bedöms påverka dagvattensituationen inom fastigheten. Inga instängda lågpunkter identifierades inom detaljplanen. Längre nedströms finns det risk att vatten i händelse av skyfall kan ansamlas under viadukten längs med Bondsjöleden, se Figur 7.



Figur 7. Avrinningsområden som leder yttligt rinnande dagvatten genom området. Svarta pilar anger avrinning genom området och vidare nedströms mot recipient.

4 Skyfallsanalys och skyfallshantering

SMHI definierar ett skyfall som ett nederbördstillfälle med en högre intensitet än 1 mm/min, alternativt med mer än 50 mm/h. Detta motsvarar extremt kraftiga regn med återkomsttider mellan 50–100 år. Avrinningsanalysen är baserad på ett modellregn och tar endast hänsyn till yttlig avrinning. Ingen infiltration eller avledning av dagvatten till ledningar har beaktats. Som beskrivet i föregående kapitel identifierades inga lågpunkter inom detaljplanen utifrån nuvarande utformning.

I och med en ökad hårdgörandegrad medför det att lågpunkter efter exploatering kan utgöra en risk då det är dit vattnet kommer att leta sig i händelse av skyfall. Därför är höjdsättning samt placering av dagvattenlösningarna viktigt att beakta för att skydda byggnader och miljön.

Framtida höjdsättning på området behöver tillse att sekundära avledningsvägar identifieras och hålls öppna för att inte översvämma instängda områden och minimera skador vid extrema regn.

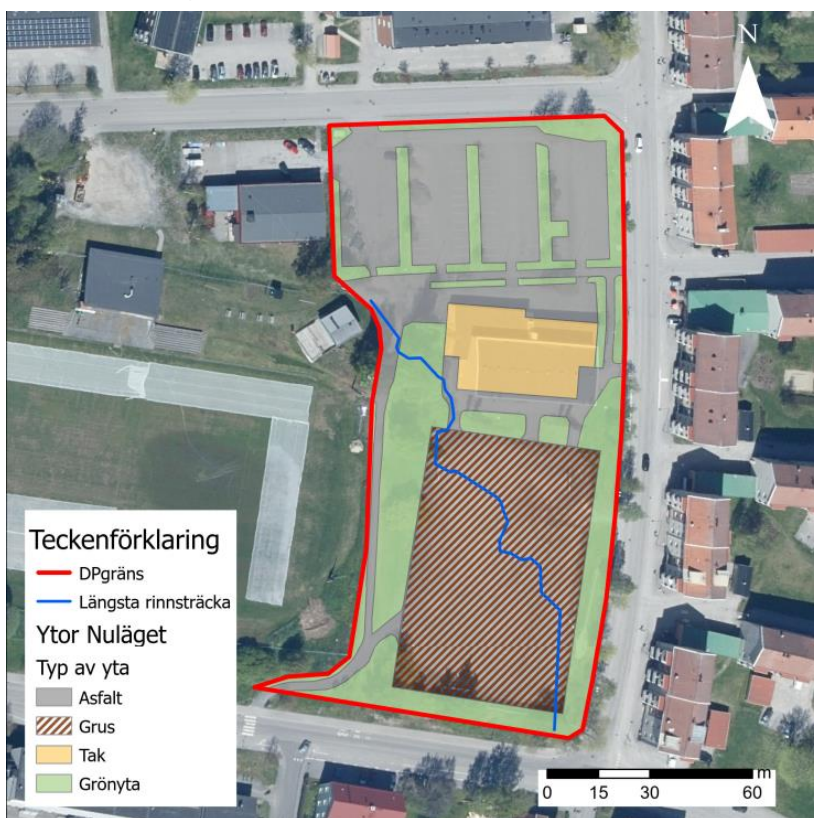
Åtgärder för skyfallshantering behöver oftast utföras så att vatten avleds via en säker yttlig avrinningsväg till en recipient, i vissa fall med möjlighet till fördröjning/magasineringsyta eller till en särskild utpekad översvämningsyta. Viktigt att påpeka är att fördröjning av dagvatten (upp till och med 20 års regn) huvudsakligen är en åtgärd för att minska toppflödena i dagvattensystemet, inte för att skydda sig mot skyfall. Det innebär att så stora fördröjningsanläggningar som egentligen skulle behövas för att omhänderta ett 100-årsregn mycket sällan blir ekonomiskt försvarbara om de inte samtidigt kan fylla andra syften.

Ytor som lämpar sig för dagvattenhantering utifrån förutsättningar på platsen bör identifieras tidigt och dessa ytor kan i detaljplanearbetet avsättas för dagvattenändamål. De topografiska förutsättningarna inom detaljplaneområdet visar på goda förutsättningar att tillskapa säkra avrinningsvägar vid kraftiga flöden då dimensionerande dagvattensystem går fulla. Förslag på ytor som kan avsättas för dagvattenändamål presenteras i kap 7.5.

5 Beräkningar av flöden och fördröjning

5.1 Markanvändning

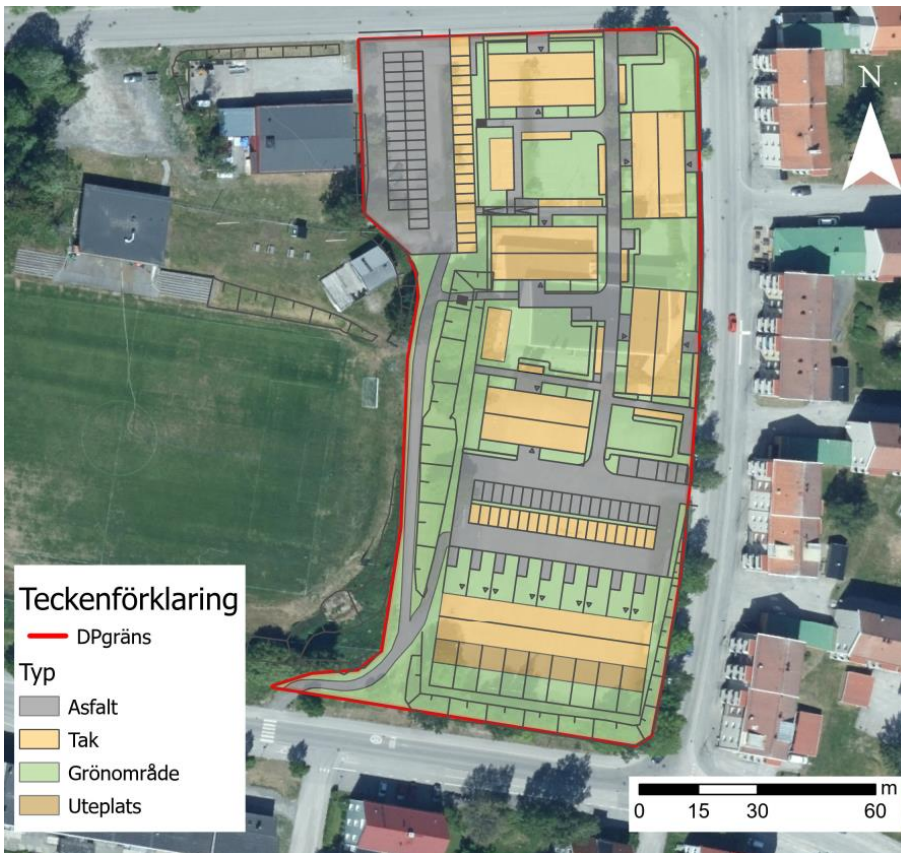
5.1.1 Nuläget



Figur 8. Karterade ytor för nuläget samt längst rinnsträcka inom fastigheten.

Området utgörs idag av en befintlig parkering i norr, Franzenhallen i fastighetens centrala del och i områdets södra del ligger en grusplan kringgårdad av gräsytor, träd och planteringar. Längs fastighetsgränsen i väster finns en cykelväg genom området se Figur 8.

5.1.2 Efterläget



Figur 9. Markanvändning efter exploatering enligt aktuell strukturplan.

Utgångspunkt för beräkning av flöden efter exploatering har baserats på markanvändning enligt strukturplanen i Figur 1 samt utifrån samtal med beställaren avseende avsatta ytor för garagelängor och utbyggnationer i anslutning till radhuslängan i fastighetens södra del, se Figur 9.

5.2 Flödesberäkningar

Flöden för nuläget och efterläget har beräknats i enlighet med Svenskt vatten P110 för regnhändelser med 5, 20 och 100 års återkomsttid. För efterläget har en klimatkoefficient på 1,25 använts. Regnintensiteten har bestämts utifrån en koncentrationstid på 18 minuter för nuläget, baserat på rinntider i området. För efterläget har en koncentrationstid på 10 minuter använts utifrån rinntider inom tätbebyggt bostadsområde där en snabbare avrinning förväntas ske på grund av ledningar och hårdgjorda ytor.

Nuvarande markanvändning och flödesberäkningar för regn med 5, 20 och 100 års återkomsttid redovisas i Tabell 1. Markanvändning och flödesberäkningar efter exploatering för regn med 5, 20 och 100 års återkomsttid inklusive klimatkoefficient 1,25 redovisas i Tabell 2.

Tabell 1. Markanvändning och flöden för planområdet i nuläget vid regn med 5, 20 och 100 års återkomsttid.

Dimensionerande regn						
Återkomsttid				5 år	20 år	100 år
Varaktighet				18	18	18
Regnintensitet				127 l/s,ha	201 l/s,ha	342 l/s,ha
mm nederbörd				14	22	38
Före exploatering	A (ha)	ω	A_{red}(ha)	Q_{dim} l/s	Q_{dim} l/s	Q_{dim} l/s
Tak	0,10	0,9	0,09	11	18	30
Asfalt	0,45	0,8	0,36	46	72	123
Grus	0,39	0,4	0,16	20	31	53
Grönyta	0,41	0,1	0,04	5	8	14
Totalt	1,35	0,48	0,64	82	129	220

Tabell 2. Markanvändning och flöden för planområdet efter exploatering vid regn med 5, 20 och 100 års återkomsttid inklusive klimatfaktor 1,25.

Dimensionerande regn						
Återkomsttid				5 år	20 år	100 år
Varaktighet				10	10	10
Regnintensitet				227 l/s,ha	358 l/s,ha	611 l/s,ha
mm nederbörd				14	22	37
Efter exploatering	A (ha)	ω	A_{red}(ha)	Q_{dim} l/s	Q_{dim} l/s	Q_{dim} l/s
Tak	0,35	0,9	0,30	68	107	183
Asfalt	0,32	0,8	0,33	76	119	203
Uteplats	0,06	0,7	0,02	5	8	14
Grönyta	0,63	0,1	0,06	13	20	35
Totalt	1,35	0,53	0,71	162	255	435

5.3 Fördröjningsbehov

Behovet av erforderlig fördröjning för området baseras på antagandet om en flödesneutralitet, d v s att flödet som släpps till det befintliga ledningsnätet inte ska öka jämfört med nuläget. Nuvarande flöde ut från området är idag 129 l/s för ett regn med 20 års återkomsttid. I ett öppet magasin där utloppet dimensioneras så att vatten ska kunna fördröjas kommer avtappningen att variera med ökande fyllnadsgrad. Därför dimensioneras avtappningen överslagsmässigt på två tredjedelar av den maximala avtappningen för att inte få för stor avtappning när magasinen är fyllda. Dimensionerande avtappning blir därför $0,67 \cdot 129 \text{ l/s} = 86 \text{ l/s}$.

Fördröjningsvolymen beräknas därefter enligt formeln:

$$V_f = 3,6 \cdot t \cdot (Q(t) - q)$$

V_f = magasinvolym (m³)

t = regnets varaktighet (h)

q = det bestämda utflödet (l/s)

Q = maxflödet (l/s) som uppstår

Vid avtappning till ledningsnätet på 86 l/s uppstår den största fördröjningsvolymen vid ett regn som pågår 17 minuter. Det krävs då ett magasin med en fördröjningsvolym på 76 m³.

6 Föroreningsanalys

Beräkning av föroreningsbelastning har utförts med hjälp av den webbaserade recipient- och dagvattenmodellen StormTac (v.23.2.2). Modellen är ett planeringsverktyg där översiktliga beräkningar av flöden och koncentrationer av olika föroreningar i dagvatten kan utföras. Halter och mängder av de föroreningar som vanligen förekommer i dagvatten har beräknats för avrinningsområdet för nuläget och framtida förhållanden utan rening samt för efterläget inklusive dagvattenrenande åtgärder med biofilter läs mer i kap 7 *Systemförslag för dagvattenhantering*.

Resultatet av föroreningsberäkningarna visas i Tabell 3 och Tabell 4.

Tabell 3. Tabellen visar beräknad koncentration av föroreningar i dagvattnet ($\mu\text{g/l}$) inom detaljplan för nuläget, efter exploatering utan rening samt efterutbyggnad med rening genom biofilter. Halter som är lika med eller understiger nuläget = grönt. Halter som överstiger nuläget = gult och mängder som överstiger nuläget med faktorn >2 = röd.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
Nuläget	130	1400	12	25	83	0,36	8,1	4	82000	460	0,031
Efterläget utan rening	230	1900	13	27	90	0,6	11	8,4	88000	610	0,044
Reningseffekter i %	37	26	71	39	72	81	46	76	67	58	77
Efterläget med rening	130	1400	3,3	14	23	0,11	5,3	1,9	25000	240	0,0009
Riktvärde	160	2000	8	18	75	0,4	10	15	40000	400	0,03

Tabell 4. Tabellen visar beräknad belastning inom detaljplaneområdet (i kg/år) för nuläget, efter utbyggnad utan rening samt efter utbyggnad med rening genom biofilter. Mängder som understiger nuläget markerat i grönt. Mängder som överstiger nuläget = gult och mängder som överstiger nuläget med faktorn >2 = röd.

	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	Oil	BaP
Nuläget	0,61	6,8	0,056	0,12	0,4	0,0018	0,039	0,019	400	2,2	0,00015
Efterläget utan rening	1,2	10	0,068	0,14	0,47	0,0032	0,055	0,044	460	3,2	0,00023
Reningseffekter i %	37	26	71	39	72	81	46	76	67	58	77
Efterläget med rening	0,68	6,7	0,017	0,074	0,12	0,0006	0,028	0,0097	130	1,2	0,000045

Att bedöma förväntade föroreningshalter är komplext och beroende av en mängd olika faktorer. De beräknade föroreningshalterna och -mängderna ska betraktas som en ungefärlig bild av den förväntade dagvattensammansättningen och ej en absolut exakthet även om modelleringsresultatet ger precisa siffror. Det är viktigt att komma ihåg att StormTac beräknar schablonvärden med för vissa ämnen en mycket hög standardavvikelse vilket betyder att det råder stor osäkerhet i värdena.

7 Systemförslag för dagvattenhantering

I detta avsnitt ges förslag avseende höjdsättning, fördröjning och rening. Beräkningar av dagvattenflöden och föroreningsbelastning indikerar att dagvatten från planområdet behöver fördröjas och renas för att nå de krav som definierats ur dagvattensynpunkt. Enbart öppna systemlösningar för dagvattenhantering har studerats avseende reningseffekter och bedöms också tillgodose fördröjningsbehovet inom området.

7.1 First flush

”First flush” är ett vanligt begrepp som används när man talar om föroreningar i dagvatten och dimensionering av reningsanläggningar. Konceptet innebär att den första delen av en regnhändelse omhändertas för rening eftersom det är inom detta flöde de största föroreningsmängderna återfinns. Det är framför allt partiklar och föroreningar som transporteras i den partikulära fasen som fångas upp, företrädesvis från mindre områden med övervägande hårdgjorda ytor som exempelvis vägar, tak och parkeringsplatser.

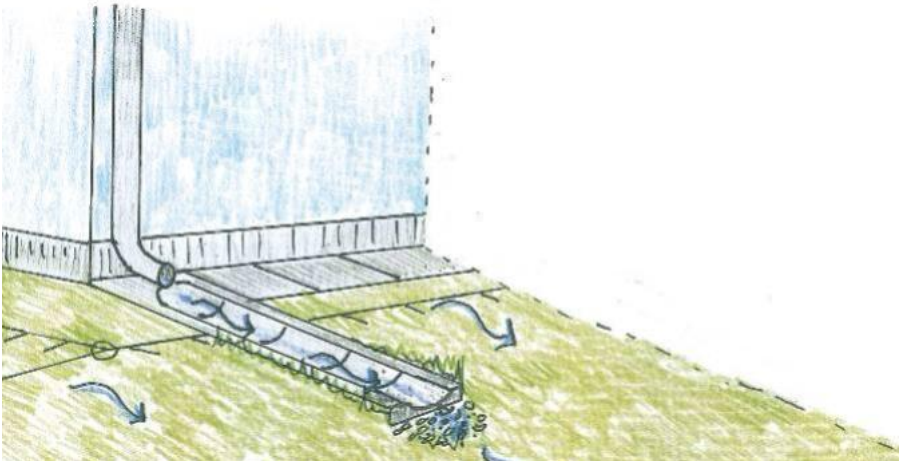
Hårdgjorda takytor innebär en snabb avrinning vilket ger att de även vid mycket kortvariga regn ofta spolats av. Största bidraget av dagvattenföroreningar från takytor kommer från atmosfärisk deposition på ytan samt från takmaterialet. För takavrinning är det den första delen av regnhändelsen som bär med sig mest föroreningar och har störst behov av rening. First flush-principen är därav tillämplig avseende takavvattning då man erhåller rening av den första delen av regnhändelsen vilken spolat av den atmosfäriska depositionen och damm från takytorna och avleder detta till reningsanläggning medan resten av regnhändelsen förbileds. Detta kan till exempel ske i regnbäddar intill byggnader.

7.2 Översilning över vegetationsytor och takavvattning

Översilning över vegetationsytor är en enkel och effektiv åtgärd för att uppnå en trög avrinning. En robusthet tillskapas också genom att systemet blir trögt och förutsättning skapas för fastläggning av partiklar och föroreningar samt infiltration där detta är möjligt. Vid anläggning av trädgårdar och gräsmattor kan en viss vattenkapacitet i marken skapas genom att använda jord med god fördröjningskapacitet. Detta ska beaktas vid projektering av markhöjder och gestaltning av området.

Inom området ska vegetationsytor och grusytor generellt uppmuntras framför hårdgjorda ytor. Anläggning av nya grönytor bör möjliggöra goda växtförhållanden. Där mer hårdgjorda ytor anläggs kan marken höjdsättas så att dagvattnet avleds ut på intilliggande vegetationsytor så att översilning kan ske.

Stuprör ska förses med utkastare som möjliggör översilning, trög avrinning och infiltration. För illustration, se Figur 10.



Figur 10. Illustration av utkastare över gräsyta. Richard Olofsson, Sweco

7.3 Biofilter/raingardens

Biofilter/raingardens är nedsänkta regnbäddar eller växtbevuxna infiltrationsbäddar där vattnet infiltrerar och renas av växter och filtermaterial, enligt principen om first flush. Dessa anläggs företrädesvis i anslutning till bostadshusen där en mer inbjudande miljö motiveras se exempel i Figur 11.

Biofilteranläggningar dimensioneras med fokus på rening enligt ekvation nedan:

$$A_{sf} = 100 \cdot \varphi_v \cdot A \cdot K_\varphi$$

A_{sf} = Anläggningens area (m²)

φ_v = Volymavrinningskoefficient

A = Avrinningsområdet area (ha)

K_φ = Regressionskonstant, anläggningsspecifik (%). För biofilter rekommenderas generellt regressionskonstant 2,5 (1,0-11) % enligt Larm och Alm (2016).

Det sammanlagda ytanspråket för biofilter beräknas därmed enligt nedan:

$$100 \cdot 0,53 \cdot 1,35 \cdot 2,5 = \text{ca } 179 \text{ m}^2.$$



Figur 11. Exempel på biofilter/raingardens i anslutning till flerbostadshus. Foto: Sweco.

7.4 Genomsläppliga ytor

Ytor som normalt sett är hårdgjorda (till exempel asfalterade ytor) skulle kunna utformas med en relativt låg avrinningskoefficient genom olika typer av vattengenomsläpplig beläggning, till exempel grus, beläggning med hålsten (se Figur 12), beläggning med genomsläppliga fogar eller permeabel asfalt.



Figur 12. Exempel på genomsläpplig beläggning med hålsten.

7.5 Torrdamm eller multifunktionella ytor

Överdämningsytor/torra dammar är nedsänkta gröna ytor som kan användas för att fördröja och i viss mån rena höga dagvattenflöden. Vid höga flöden bildas en tillfällig vattenspegel. Vattnet försvinner successiv då tillrinningen avtar och vattnet infiltrerar ner genom markytan, alternativt leds bort via ett dike eller annat strypt utlopp, se exempel i Figur 13. Rening sker framför allt genom att partikelbundna föroreningar sedimenterar. Om vattnet kan infiltrera genom markytan ökar reningsförmågan. Förutsatt att sanering av eventuella markföroreningar gjorts och att grundvattennivåer inte riskerar att tränga in i dammen ser jordarterna i området ut att ha goda infiltrerande egenskaper enligt utförda markundersökningar.



Figur 13. Exempel på nedsänkt grönyta/torrdamm. Foto: Sweco

Dimensionering av torra dammar beräknas enligt samma ekvation som för biofilter, med en rekommenderad regressionskonstant på 2,5 (0,5-8) %.

Topografin i området och situationsplanens struktur gör att det är svårt att hitta en lämplig yta som har kapacitet att rymma hela fastighetens fördröjningsbehov. Dock finns möjligheten att med mindre nedsänkta gräsytor inom gårdar och eventuella lekplatser tillskapa fördröjning som tillsammans motsvarar fördröjningsbehovet, se Figur 14 i kap 7.6.

7.6 Förslag dagvattenhantering

I Figur 14 ses förslag på placering av olika typer av föreslagna dagvattenanläggningar för rening och fördröjning. Översilning antas ske över anlagda gräsmattor och andra grönytor i området vilket skapar ytterligare rening än vad föroreningsberäkningarna i kap 6 redovisar. För planområdet föreslås att asfalterade ytor och parkeringar avleds via diken eller planteringar i området innan det tas ned på ledning. Hela eller delar av parkeringsytorna kan också anläggas med mer genomsläppliga material som tex hålsten för att ytterligare tillskapa mer infiltration. I anslutning till flerbostadshusen och radhuslängan föreslås planteringar med biofilter vilka kombinerar fördröjning med rening enligt first flush-principen och därtill höga gestaltningsvärden. Med ett erforderligt ytanspråk för biofilter på ca 179 m² innebär det att ca 30m² biofilter kopplat till

var och ett av flerbostadshusen och radhuslängan är tillräckligt för att tillgodose reningsbehoven. Nedsänkta gräsytor på omkringliggande grönytor kan med en sammanlagd area på 152 m² och en reglerhöjd på 0,5 m rymma erforderliga fördröjningsvolymen (76 m³). Observera att lämpliga gräsytor för fördröjning är svårt att hitta i det södra området. Här bedöms lösningar med biofilter i anslutning till parkeringen och radhuslängan vara mer lämpliga för fördröjning och rening det dagvatten som uppkommer i området.



Figur 14 Förslag på placering av olika dagvattenanläggningar

7.7 Generell höjdsättning och sekundära avrinningsvägar.

Det är viktigt att höjdsättningen av marken görs så att risken för skador på bebyggelse till följd av översvämning minimeras. För att uppnå detta bör byggnaderna placeras högre än angränsande områden (vägar, stigar, grönytor etc.). Detta medför att dagvatten vid extrem nederbörd kan avledas ytligt via gator och grönytor i händelse av att dagvattensystemets maxkapacitet överskrids. Det är detta som benämns sekundära avrinningsvägar.

Ingångar till byggnader bör höjdsättas så att vatten inte rinner in i dessa innan det rinner över de dämpningsnivåer som finns på vattnets väg ut ur planområdet. Hänsyn till dessa aspekter måste tas i den kommande projekteringen.

Höjdsättning i anslutning till husfasader bör utformas med en rekommenderad marklutning på 2% de första tre metrarna från utkastaren och därefter cirka 1-3 % för att inte riskera att dagvatten rinner in mot byggnaden. Marken närmast fasaden bör hårdgöras för att undvika belastning på byggnadens dräneringssystem. Förslag på sekundära avrinningsvägar ses i Figur 15.



Figur 15. Förslag på sekundära avrinningsvägar.

8 Miljöbedömning

Det föreligger ett reningsbehov för planområdet i och med den förändrade markanvändningen. Översiktliga beräkningar av föroreningshalter i dagvatten efter exploatering ligger över riktvärden för samtliga undersökta ämnen förutom kväve och nickel. Även föroreningsbelastningen ökar vid en ökande hårdgörandegrad i området. Med rening via biofilter/raingardens visar dock beräkningarna att såväl halter som massutsläpp för samtliga prioriterade ämnen understiger både nuläget samt antagna riktvärden för recipienten, undantaget fosfor som antas bidra med ett något större årligt massutsläpp. Med fler reningssteg i serie såsom översilning över gräsytor och nedsänkta ytor/torrdammar kommer ytterligare rening att ske. Planen bedöms därmed inte försämra MKN för recipienten.

9 Slutsatser

Samhällsbyggnadsbolaget i Norden AB (SBB) har inom arbetet med detaljplanearbete på Fastlandet 2:90 i Härnösand önskat hitta en dagvattenhantering som möjliggör exploatering av området. Syftet med detaljplanen är att ersätta Franzénhallen och skapa förutsättningar för tillkommande bebyggelse i form av bostäder, både flerbostadshus och radhus.

I föreliggande rapport har beräkningar av flöden, föroreningsbelastning och fördröjningsvolym för en planerad exploatering genomförts. Behovet av fördröjning för området baseras på antagandet om en flödesneutralitet dvs att flödet till recipienten inte ska öka jämfört med nuläget. Utifrån den förändrade markanvändningen efter tänkt exploatering visar beräkningarna att med ett maximalt flöde ut från området på 129 l/s, motsvarande nuvarande flöde ut från fastigheten vid regn med 20 års återkomsttid, behöver en fördröjningsvolym om ca 76 m³ tillskapas inom området.

Översiktliga föroreningsberäkningar visar att öppna dagvattenlösningar med biofilter/raingardens med ett ytanspråk motsvarande 2,5% av den hårdgjorda ytan är tillräckliga för att föroreningshalter för samtliga prioriterade ämnen kommer att minska och därmed inte försämra MKN för recipienten.

