



Kungshem fastigheter

Dagvattenutredning Oppeby gård – Hela området

PM

Linköping 2020-05-04

Detaljplan för Hästen 1, 2 och 3 samt Stoet 1 och 2 i Nyköping, Nyköpings kommun

Dagvattenutredning

Datum
2020-05-04

Uppdragsnummer
1320047139

Utgåva / Status
PM

Projektledare Kungshem: Mats Andersson
Handläggare Ramboll: Charlotte Brunman
Granskare Ramboll: Erik Backteman

Innehållsförteckning

1.	Inledning	1
1.1	Bakgrund och syfte	1
1.2	Uppdragsbeskrivning	2
2.	Förutsättningar	3
2.1	Underlag och källor	3
2.2	Riktlinjer för dagvattenhantering	3
2.2.1	Miljö kvalitetsnorm för vatten	4
2.2.2	Weserdomen	4
2.2.3	Recipient och dess statusklassning	5
2.3	Dimensioneringsförutsättningar	6
3.	Befintliga förhållanden	7
3.1	Områdesbeskrivning före exploatering	7
3.1.1	Geotekniska förhållanden	7
3.2	Befintlig avvattning och befintliga dagvattenledningar	8
4.	Framtida förhållanden	12
4.1	Områdesbeskrivning efter exploatering	12
4.2	Dagvattenflöden och magasinsvolym efter exploatering	13
5.	Översiktlig föreslagen dagvattenhantering	14
5.1	Föreslagen dagvattenhantering, Delområde 1	17
5.2	Föreslagen dagvattenhantering, Delområde 2	19
5.3	Föreslagen dagvattenhantering, Övrig DP	21
5.4	Extremregn	23
6.	Föroreningsberäkningar	24
6.1	Metod	24
6.2	Beräknade mängder och halter	25
6.3	Resultat	28
7.	Slutsats och fortsatt arbete	29

Bilagor

Bilaga 1 – Beräkningar för flöden och markanvändning till föroreningsberäkningar

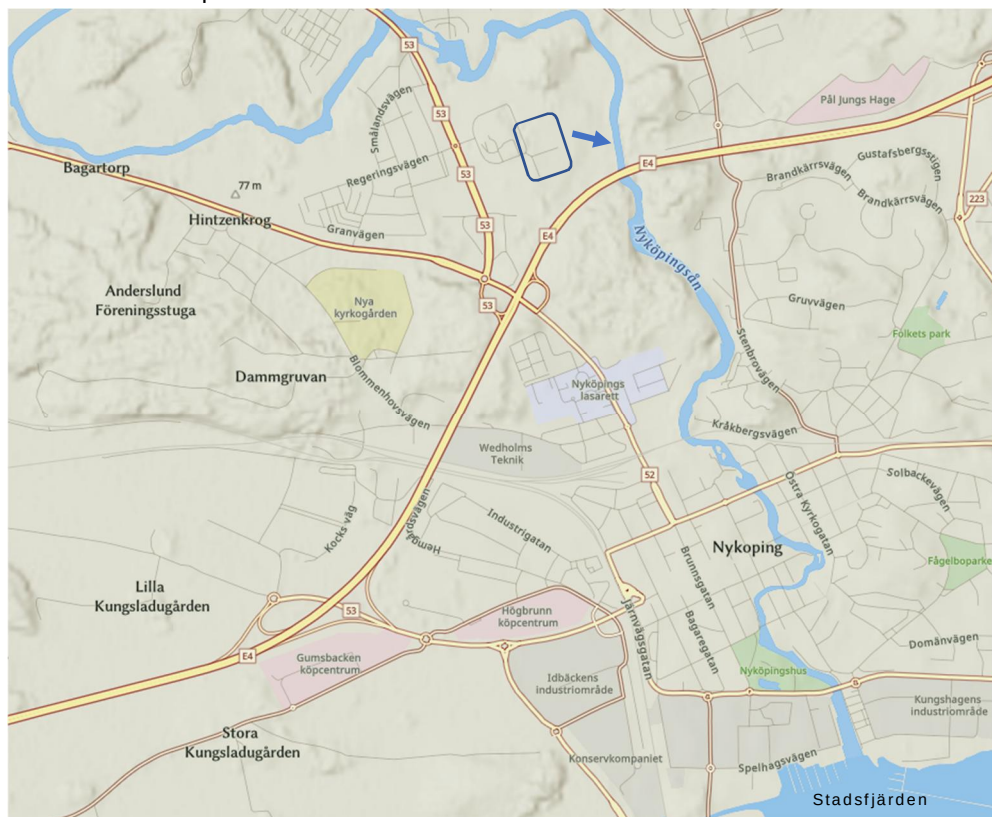
Bilaga 2 – Befintliga ledningar, kommunala och interna

Bilaga 3 – Förslag på dagvattenåtgärder

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Nyköpings kommun arbetar med en detaljplan för Hästen 1, 2 och 3 samt Stoet 1 och 2 i Nyköping, området är markerat i Figur 1. Detaljplanen syftar till fortsatt bostadsbyggnation inom området, som är 10,4 ha. I samband med detaljplanen ska en dagvattenutredning tas fram för att klargöra hur dagvattenhanteringen kan lösas efter exploatering och ökad hårdgörandegrad inom planområdet. Carlstedt Arkitekter, som har i uppdrag att utveckla planen för området som kallas Oppeby Gård, har gett Ramboll Sverige AB i uppdrag att genomföra en dagvattenutredning för det aktuella planområdet.



Figur 1. Översiktskarta över området. Ungefärligt läge markerat i blått och pil visar avledning mot recipient Nyköpingsån, Lantmäteriet

1.2

Uppdragsbeskrivning

Dagvattenutredningen omfattar i enlighet med förfrågan följande punkter

- Beskrivning av dagvattenrecipient och dess statusklassning
- Beräkning av nuvarande dagvattenflöden utifrån grundkarta
- Beräkning av tillkommande dagvattenflöden utifrån föreslagen bebyggelse
- Principiell beskrivning av fördröjnings- och dagvattenlösningar inom området
- Kontroll av extremregn och dess konsekvenser
- Föroreningsbedömningar med resultatbeskrivning

2. Förutsättningar

2.1 Underlag och källor

Utredning och ritningar är utförda i koordinatsystem SWEREF 99 16 30 och höjdsystem RH2000.

Underlag som använts i uppdraget är följande

- Grundkarta med nivåkurvor från Nyköpings kommun, DWG
- Situationsplan, Carlstedt Arkitekter (Mail från 2019-10-24)
- Befintliga VA-ledningar, Nyköping Vatten och Kungshem
- Svenskt Vattens Publikationer P104, P105 och P110
- Jordartskarta samt Genomsläppskarta, SGU
- Kartverktyg från Länsstyrelsen och Lantmäteriet
- Geoteknisk undersökning, PM och MUR, Structor (2017-03-21)
- StormTac Version 19.4.1 (Föroreningsberäkningar)
- Scalgo för befintlig kontroll av översvämningsrisk
- Bildunderlag från www.greppa.nu samt www.wavin.se
- Riktvärdesgruppen, 2009. Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp

2.2 Riktlinjer för dagvattenhantering

Dagvattenhantering inom planområdet ska utformas enligt Svenskt Vattens standard. Riktlinjerna omfattar bland annat följande

- I nybyggnadsområde ska dagvattnet så långt som möjligt infiltreras och i andra hand fördröjas innan det når recipient
- I samband med förändringar i befintlig bebyggelse ska möjligheter till förbättring av dagvattenhanteringen studeras
- Dagvattnet ska i bebyggd miljö hanteras så att mark och sjöar inte tillförs vatten i sådan omfattning att belastningen av föroreningar når kritiska nivåer
- Recipientens känslighet och dagvattnets föroreningsgrad ska styra hur dagvattenhanteringen regleras och utformas. Hänsyn måste alltid tas till miljö kvalitetsnormerna, MKN, för vatten
- Dagvatten i både befintliga områden och i nybyggnadsområden ska hanteras enligt nedanstående prioriteringsordning
 - Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)
 - Utjämningsanordning för dagvatten
 - Anslutning till dagvattenledning

2.2.1

Miljökvalitetsnorm för vatten

Alla medlemsländer inom EU-samarbetet antog år 2000 Ramdirektivet för vatten. I Sverige har direktivets mål översatts som juridiskt bindande miljökvalitetsnormer (MKN). MKN anger det ekologiska och kemiska tillstånd som ska uppnås eller råda i vattenförekomster vid en viss tidpunkt. Generellt gäller att vattenkvaliteten inte får försämrats, samt att "god ekologisk status" och "god kemisk status" ska uppnås i ytvattenförekomster senast 2021. För vissa vattenförekomster är tidpunkten förskjuten till år 2027, och undantag kan under vissa omständigheter också meddelas i form av mindre stränga krav.

Som underlag för MKN har ekologisk status eller potential samt kemisk ytvattenstatus bedömts för varje vattenförekomst. Ekologisk status är en sammanvägning av biologiska, kemiska och hydrologiska parametrar och klassificeras i fem klasser: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig status. Kemisk ytvattenstatus bestäms av gränsvärden för ett antal ämnen som är gemensamma för EU. Samtliga ämnen är miljögifter och benämns i vattenförvaltningsarbetet som prioriterade ämnen. Exempel på prioriterade ämnen är: kadmium, kvicksilver, tributyltenn (TBT) och flera olika polyaromatiska kolväten (PAH). Om gränsvärdet för ett av ämnena överskrider klaras inte kravet på god kemisk ytvattenstatus.

2.2.2

Weserdomen

EU-domstolen har i en dom (den s.k. Weserdomen) som meddelades 1 juli 2015, mål C461/13, gällande hur MKN ska tolkas och tillämpas i tillståndsärenden, funnit att medlemsstaterna (med förbehåll för att undantag kan beviljas) är skyldiga att inte meddela tillstånd till verksamheter som riskerar att orsaka en försämring av status eller när uppnåendet av god ekologisk status eller god ekologisk potential och god kemisk ytvattenstatus äventyras. I domen tolkar EU-domstolen begreppet "en försämring" som en försämring till en lägre klass för en enskild kvalitetsfaktor (exempelvis från god till måttlig), även om inte den sammanvägda statusen försämrats. Vidare anser domstolen att för en kvalitetsfaktor som redan befinner sig i lägsta klassen innebär varje försämring av denna en försämring av status.

2.2.3

Recipient och dess statusklassning

Dagvatten från aktuellt planområde avrinner till Nyköpingsån som senare mynnar i Stadsfjärden. Se Tabell 1 för översiktlig statusklassning enligt VISS.

Den ekologiska statusen i Nyköpingsån är klassad till måttlig. Mätningar som gjorts på näringsämnen (fosfor) i Nyköpingsån under 2007 och 2012 visade på otillfredsställande status men inte tillräckligt för att sänka den ekologiska statusen till sämre än måttlig.

Nyköpingsån uppnår ej god kemisk status enligt klassning från 2019-09-02. Förutom kvicksilver och pentabromerade difenyletrar (PBDE) som överskrider i samtliga svenska vatten är det PFOS som uppmätts över gränsvärden. Dock behöver fler mätningar genomföras för att verifiera statusen. Kemisk status exklusive kvicksilver bedöms till god i Nyköpingsån.

Stadsfjärdens ekologiska status är bedömd till otillfredsställande. Den kemiska statusen uppnår ej god i Stadsfjärden.

Tabell 1. Översiktlig statusklassning och miljö kvalitetsnorm, VISS

Grundinformation	
<i>EU-ID</i>	<i>Vattenförekomst</i>
SE651705 - 156 635	Nyköpingsån
Ekologisk status	
<i>Status</i>	<i>Kvalitetskrav och tidpunkt</i>
Måttlig	God ekologisk status 2027
Kemisk status	
<i>Status</i>	<i>Kvalitetskrav</i>
Uppnår ej god	God status

Grundinformation	
<i>EU-ID</i>	<i>Vattenförekomst</i>
SE584434 – 170 260	Stadsfjärden
Ekologisk status	
<i>Status</i>	<i>Kvalitetskrav och tidpunkt</i>
Otillfredsställande	God ekologisk status 2027
Kemisk status	
<i>Status</i>	<i>Kvalitetskrav</i>
Uppnår ej god	God status

2.3

Dimensioneringsförutsättningar

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering har rationella metoden använts med regnintensitet enligt Dahlströms formel. Dagvattenflödena har beräknats med följande formel

$$q_{dim} = A * \varphi * i\ddot{A} * k$$

q_{dim} = Dimensionerande flöde [l/s]

A = Avrinningsområdets area [ha]

φ = Avrinningskoefficient [–]

$i\ddot{A}$ = Regnintensitet [l/s, ha]

k = Klimatfaktor

Dagvattenanläggningar dimensioneras för regn med återkomsttider enligt Svenskt Vattens publikation P110. Området i denna utredning betraktas som gles bostadsbebyggelse och därmed ska dagvattenledningarna dimensioneras, som ett minimikrav, att klara en nederbörd med återkomsttiden 2 år vid fylld ledning och 10 år för trycklinjen i marknivå. Nyköpings kommun ansvarar för att omhänderta dagvatten med återkomsttid >100 år för marköversvämning utan att orsaka skador på byggnader. Klimatfaktor är satt till 1,25 i enlighet med Svenskt Vatten publikation P110.

För likformade områden kan det dimensionerande regnets varaktighet sättas till rinntiden för området. Rinntiden bör inte sättas till mindre än 10 minuter enligt Svenskt Vatten P110, vilket innebär att 10 minuter ofta kan användas för mindre exploateringar.

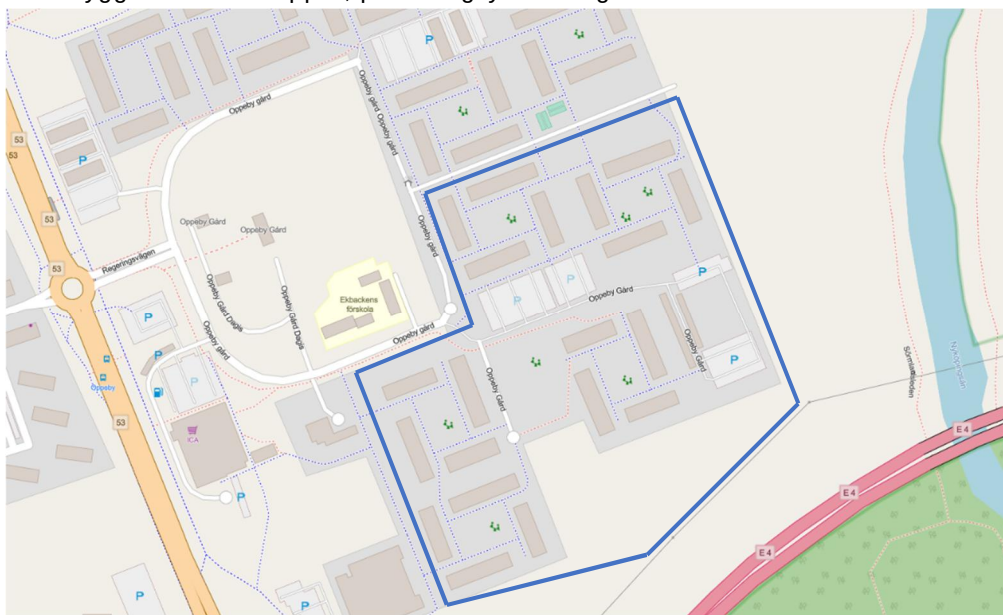
Regnintensiteten för 2- respektive 10-årsregnet är enligt Dahlström bestämda till 134 l/s, ha samt 228 l/s, ha.

Dagvattenflödet till befintligt dagvattensystem ska inte öka från området efter planerad ombyggnation.

3. Befintliga förhållanden

3.1 Områdesbeskrivning före exploatering

Det aktuella området ligger i norra delen av Nyköping strax norr om E4:an och väster om Nyköpingsån. Området är idag bebyggt med ett antal flerbostadshus med tillhörande parkeringsplatser och anslutande vägar. Förutom bebyggelsen i området består marken av gräsytor och mindre skogspartier. Generellt lutar marken i östlig riktning mot Nyköpingsån. Figur 2 visar hur det befintliga området är bebyggt med huskroppar, parkeringsytor och gator.



Figur 2. Befintlig bebyggelse inom planområdet, Kartverktyg från Lantmäteriet

3.1.1 Geotekniska förhållanden

Markens genomsläpplighet inom planområdet är enligt den geotekniska utredningen låg vilket betyder att dagvattnets möjligheter att infiltrera är antagen som liten. Tre grundvattenrör som varit installerade i området har avlästs vid två till tre tillfällen under 2017. I de två grundvattenrör som suttit högre upp i terrängen låg grundvattennivån på cirka 3–4 m under markytan. I det grundvattenrör som var installerat närmare Nyköpingsån var grundvattennivån artesisk, alltså högre än markytan.

För fullständigt utlåtande om de geotekniska och hydrologiska förhållandena inom detaljplanen hänvisas till PM Geoteknik Oppeby (2017-03-21 Structor) samt MUR Geoteknik Oppeby (2017-03-21 Structor).

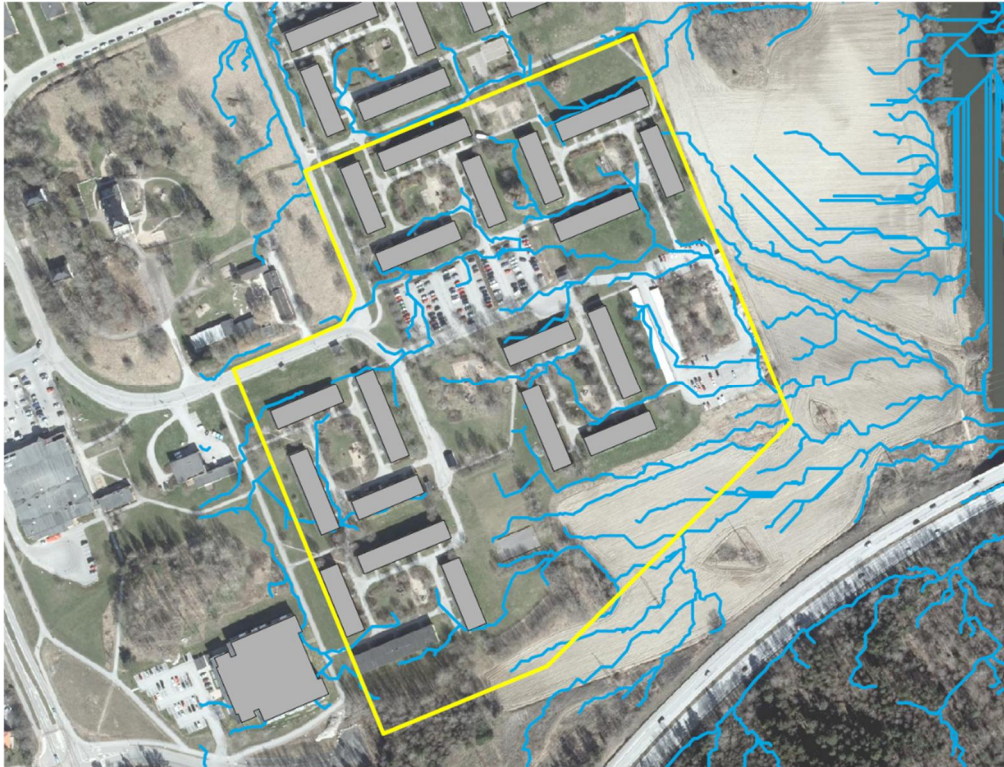
I den högre belägna terrängen består marken av postglacial grovlera och i den lägre terrängen består marken av postglacial silt.

3.2

Befintlig avvattnings och befintliga dagvattenledningar

Figur 3 visar hur dagvatten avrinner inom och i anslutning till planområdet.

Rinnvägarna visar att all avrinning sker i riktning mot fälten söder och öster om planområdet för att sedan fortsätta ner mot Nyköpingsån. Ingen betydande tillrinning utifrån och in mot planområdet sker.



Figur 3. Rinnvägar inom och i anslutning till planområdet, Scalgo

I Figur 4 redovisas vilka instängda områden som finns inom planområdet. I dessa punkter riskerar dagvatten att bli stående vid större regn. Instängda områden finns på flera platser inom planområdet.



Figur 4. Områden med risk för instängt dagvatten, Scalgo

De kommunala dagvattenledningarna som finns utbyggda inom och i anslutning till planområdet är anlagda år 1968. De interna dagvattenledningarna som finns utbyggda inom och i anslutning till planområdet är anlagda år 1970–1971. Ledningar anlagda på 60- och 70-talet är sannolikt dimensionerade för att kunna avleda ett regn med återkomsttid på max 2 år utan någon fördröjning, enbart kopplade på dagvattenledning. Befintliga dagvattenledningar och dess dimensioner är redovisade i Figur 5 samt på Bilaga 2. Kommunala ledningars kapacitet är enligt Nyköping Vatten bedömd till 33 l/s i anslutningspunkt mot recipient, även detta redovisas i Figur 5 samt på Bilaga 2.

Inträffar intensivare regn än vad ledningssystemet är dimensionerat för ska dagvattnet kunna avledas ytledes ner till Nyköpingsån utan att risk för skada på byggnader eller anläggningar uppstår. Om dagvattennätet är fullt och dagvatten inte kan avrinna från området är bostadsgårdarna lågt belägna och kan tillåtas svämmas över under en kortare period vid regn.

Ramboll har erhållit ritningsunderlag över det interna dagvattennätet i pappersformat från ledningsägaren Kungshem. I Figur 5 samt på Bilaga 2 redovisas huvuddragen från underlaget. Vid grävarbeten inom området måste mer befintligt underlag på interna ledningar kontrolleras.



Figur 5. Befintliga dagvattenledningar inom planområdet. Kommunala i mörkgrönt och interna i lila. Dimensioner redovisas i mm. Befintliga dagvattenledningar är tolkade utifrån pappersritningar

Tabell 2 visar flödesberäkningar för befintlig markanvändning för hela planområdet. Tabellen är uppdelad i Delområde 1, Delområde 2 och Övrig DP för att kunna jämföra med markanvändning och flöden efter exploatering, se Figur 6 i nästa kapitel. Bilaga 1 visar detaljerad beräkning för respektive delområde.

Tabell 2. Befintlig markanvändning samt beräknade flöden före exploatering

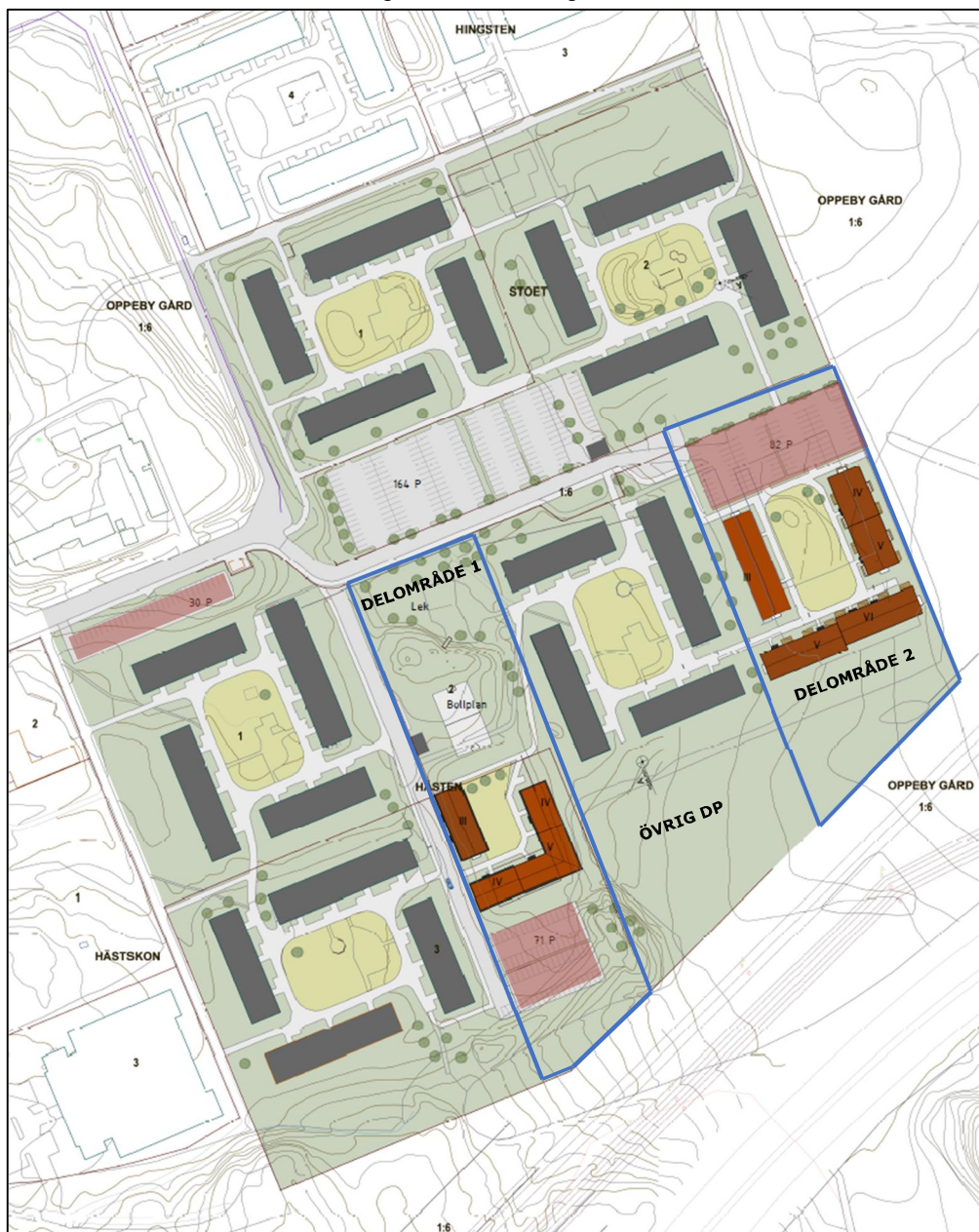
Markanvändning	Area [ha]	Red.area [ha]	Flöde 2 år [l/s]	Flöde 10 år [l/s]
Delområde 1	1,11	0,19	25	43
Delområde 2	1,17	0,46	61	104
Övrig DP	8,12	3,20	428	729
TOTALT	10,4	3,85	514	876

Byggnationen planeras ske etappvis där Delområde 1 ska byggas först och Delområde 2 samt Övrig DP (befintlig och ny parkering) byggs senare.

4. Framtida förhållanden

4.1 Områdesbeskrivning efter exploatering

Inom planområdet ska nya flerbostadshus anläggas, se röda huskroppar i Figur 6. Vissa av byggnaderna planeras att anläggas på ytor som idag är hårdgjorda medan andra byggnader är planerade att anläggas på grönytor. Nya p-platser kommer också att anläggas. De nyplanerade p-platserna är markerade med rött raster. Den planerade bebyggelsen kommer leda till ökad hårdgörandegrad inom området vilket leder till ökad dagvattenavrinning ifrån området.



Figur 6. Situationsplan och områden som beräknats, Carlstedts Arkitekter

4.2

Dagvattenflöden och magasinsvolymer efter exploatering

Planerade dagvattenanläggningar behöver samordnas med befintlig och projekterad ny höjdsättning av mark för att erhålla avrinning från hus mot lägre belägen gårds-, gatu- och parkmark där risk för översvämningsskador är som minst. Detta måste samordnas och beaktas i fortsatt arbete, även med avseende på rening. Ny bebyggelse och mark inom området är i nuläget inte höjdsatt eller projekterad. I samband med eller innan detaljprojekteringen av dagvatten och övriga VA-lösningar startar bör också detaljprojektering av gator och tomter vara påbörjad.

Beräknade dagvattenflöden och erforderliga fördröjningsvolymer är redovisade i Tabell 3 och Tabell 4. Beräknade flöden efter exploatering är korrigerad med en klimatfaktor på 25 %. Beräknade fördröjningsvolymer är baserade på att befintligt ledningssystem inte kan ta emot ett större flöde än vad respektive delområde genererar vid ett 2-årsregn innan utbyggnad.

Tabell 3. Planerad markanvändning samt beräknade flöden efter exploatering

Markanvändning	Area [ha]	Red.area [ha]	Flöde 2 år [l/s]	Flöde 10 år [l/s]
Delområde 1	1,11	0,42	71	121
Delområde 2	1,17	0,54	91	154
Övrig DP	8,12	3,31	555	943
TOTALT	10,4	4,27	717	1218

Tabell 4. Beräknade magasinsvolymer för respektive delområde

	2-årsregn	10-årsregn
Magasinsvolym Delområde 1 [m ³]	20	56
Magasinsvolym Delområde 2 [m ³]	6	37
Magasinsvolym Övrig DP [m ³]	17	178

5. Översiktlig föreslagen dagvattenhantering

Då planerad bebyggelses höjdsättning inte är känd förutsätts i utredningen att dagvattenavrinningen i stora drag kommer ske i samma riktningar som den gör idag.

Dagvattenavledningen inom planområdet föreslås utföras med ekologisk dagvattenhantering. Med detta menas i första hand

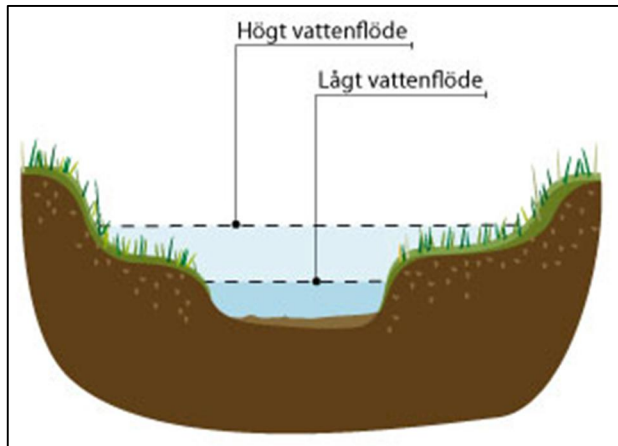
- Bibehållande av vattnet i marken och i närområdet, så att den lokala hydrologin förändras så lite som möjligt och att en fördröjning av avrinningen i området uppstår. I princip innebär detta att man strävar efter att bibehålla den naturliga avrinningen från området genom att utjämna och fördröja de ökade dagvattenflöden som uppstår i samband med exploateringen inom området
- Att om möjligt utnyttja den naturliga reningsförmågan hos vegetation och sediment för att erhålla ett renare dagvatten till recipient
- Olika typer av öppen avledning av dagvatten bör utnyttjas i första hand

I denna utredning föreslås dagvattnet fördröjas och renas så nära källan som möjligt. Bästa sättet att fördröja och ta hand om dagvattnet är att göra det inom varje delområde för sig. Sedan ska dagvattnet ledas vidare genom området och ut till de kommunala dagvattenledningarna mot recipient.

Det finns många olika lösningar och produkter på marknaden för att hantera, fördröja och rena dagvatten. Olika lösningar har olika fördelar och nackdelar och lämpar sig olika bra inom olika områden beroende av de lokala förutsättningarna. Utöver det så skiljer det i pris mellan olika lösningar och även hur ofta anläggningarna behöver underhållas samt livslängden på vald anläggning. I detta kapitel beskrivs olika typer av lösningar som kan anläggas inom Oppeby Gård för att fördröja och rena dagvattnet. Bilaga 3 visar en översikt över området med alla förslag på dagvattenhantering som tas upp här.

Öppna diken

Öppna diken är ur dagvattensynpunkt mycket fördelaktiga då de har stor kapacitet flödesmässigt och även utgör goda möjligheter för rening av dagvattnet. Dessutom är diken enkla att sköta och har lång livslängd. Figur 7 visar ett tvåstegsdike som är fördelaktigt att anlägga inom bostadsområden då det ger förbättrad vattenkvalitet och ökar den biologiska mångfalden.



Figur 7. Exempel på tvåstegsdike, www.greppa.nu

Makadamdike

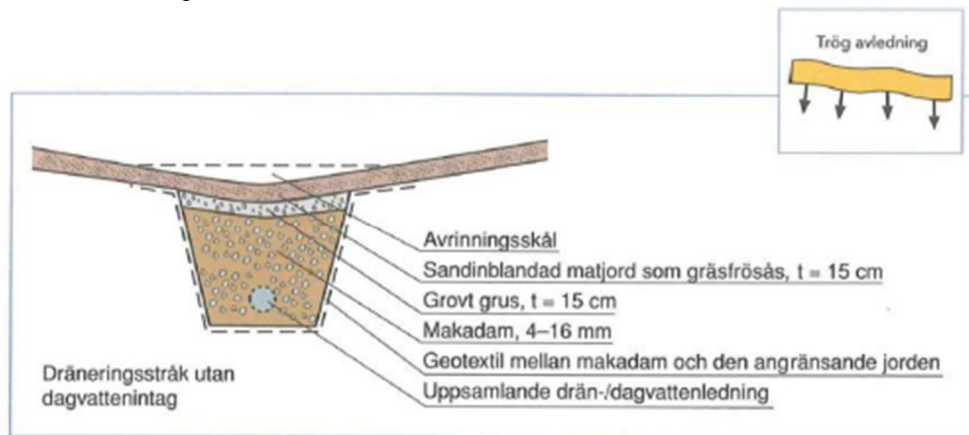
Ett alternativ till öppna diken kan vara makadamdiken som anläggs under en skålad gräs- eller grusyta där dagvattnet samlas. Under denna gräs/grusyta anläggs ett cirka 1 meter djupt dike fyllt med genomsläppligt material, typ makadam. Magasinerings- eller fördröjningsvolymen i makadamdiken utgörs av porvolymen i fyllningsmassorna, cirka 30 %. I botten av diket läggs en dränerande ledning. Figur 8 visar ett exempel på uppbyggnad av makadamdike.

Bräddintag, i form av brunnar med kupolsil, kan placeras ovan den skålade gräs/grusytan där detta är möjligt.

Avtappningen av makadamdiken sker via dräneringsledning nära botten i fyllningen eller så kan det avtappas genom infiltration ut i omgivande marklager.

En fördel med makadamdiken är att de kan anläggas under till exempel gräs- eller asfaltsytor. Makadamdiken har främst fördröjande förmåga men de har även viss renande effekt. Nackdelen med makadamdiken är att de oftast behöver grävas om med cirka 10–15 års mellanrum då den hydrauliska kapaciteten avtar med tiden.

För att förlänga makadamdikets livslängd kan man sätta ett antal brunnar med slamfickor längsmed diket. För att diket ska fungera som tänkt är det viktigt att dikets överyta ses efter och hålls ren så att dagvattnet kan infiltrera som tänkt ner till makadamlagren.



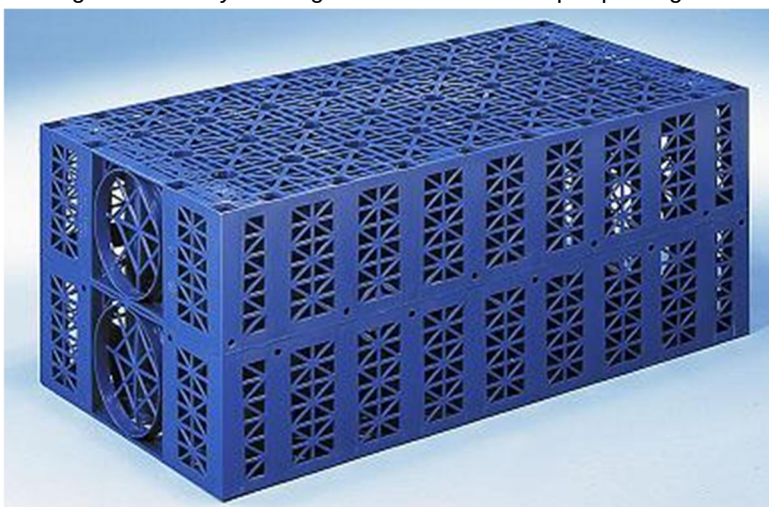
Figur 8. Makadamdike med dräneringsledning i botten, Svenskt Vatten P105

Dagvattenkassetter

Dagvattenkassetters hålrumsvolym är 95 % vilket innebär att man sparar mer än 2/3 av ytbehovet jämfört med en anläggning av makadammagasin, typ stenkista.

Kassetterna finns i olika utseenden och storlekar beroende på leverantör. Gemensamt för de olika kassettyperna är att en geotextil måste placeras runt kassetterna för att hålla smuts och jord utanför magasinet.

Alternativt placeras en tät duk runt kassettmagasinet för att på så sätt ta bort möjligheten till infiltration. Detta kan vara ett alternativ då markförhållanden inte ger möjlighet till infiltration eller då det ej finns möjlighet att placera kassetterna ovan grundvattenytan. Figur 9 visar ett exempel på dagvattenkassett.



Figur 9. Exempel på dagvattenkassett, www.wavin.se

5.1

Föreslagen dagvattenhantering, Delområde 1

Inom Delområde 1 är det främst den nya parkeringen och det nya kvarteret med bostäder som kommer att beröras av dagvattenåtgärder. Ytan för lek och bollplan antas fortsätta avvattnas på samma vis som idag. Figur 10 visar föreslagen dagvattenhantering för 10-årsregnet för Delområde 1.

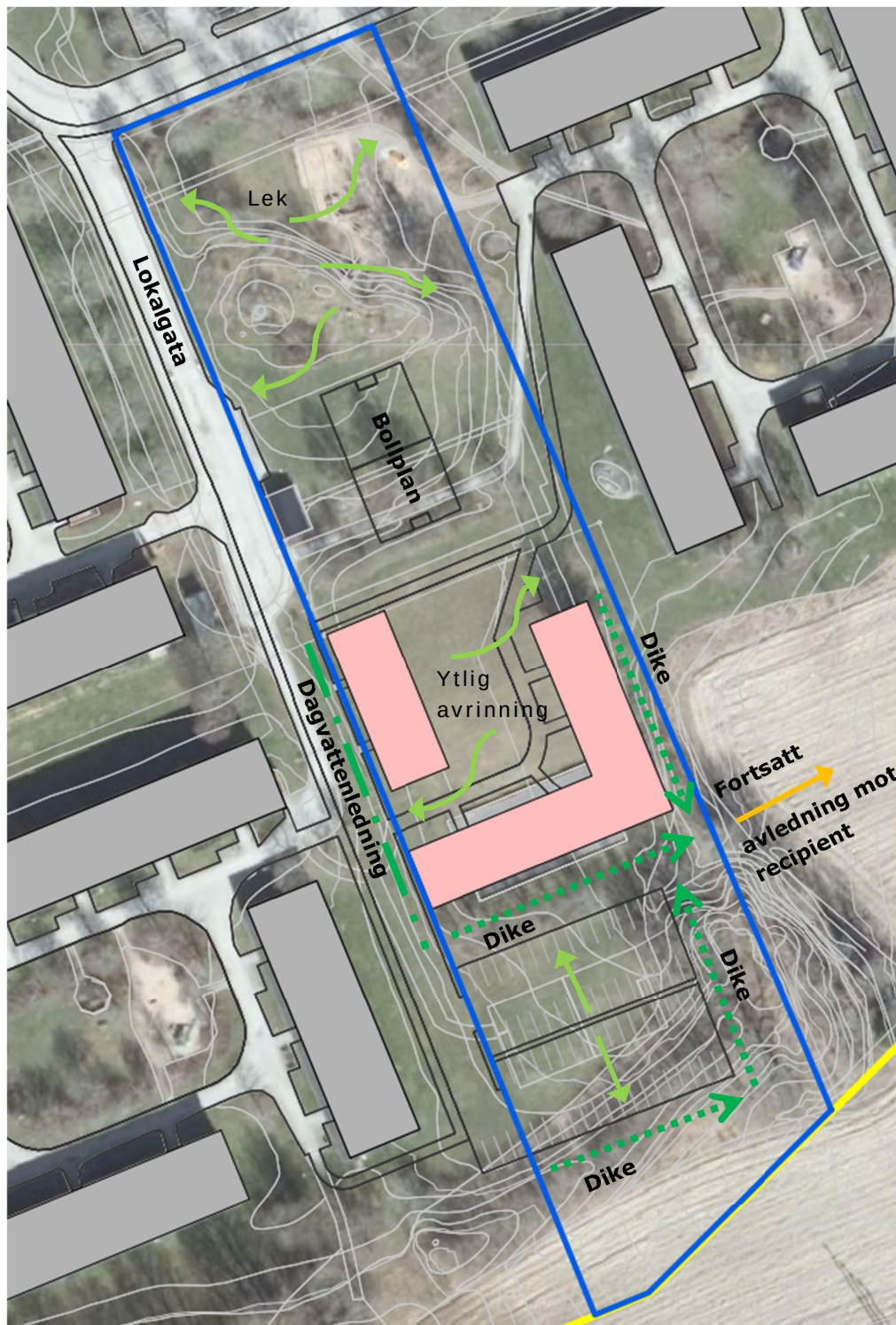
Förslaget utgår från att innergården avvattnas ytligt samt att husen förses med stuprörsutkastare ovan mark för samtliga stuprör på innergården. Stuprören som angränsar mot den nya lokalgatan måste anslutas till dagvattenledning för att sedan avledas mot dike. Stuprören som ansluter mot grönyta förses med stuprörsutkastare över mark mot föreslaget dike. Parkeringen lutas så att en höjdpunkt skapas i mitten och diken samlar upp dagvatten på ytterkanterna.

För att fördröja 56 m³ inom Delområde 1 behöver diken totala yta vara 200 m². På så sätt uppnås den rening som krävs inom området.

Schablonkostnad för översiktlig kostnadsberäkning är hämtad från StormTac och kostnaden för gräsdike/öppet dike beräknas till 250 kr/m.

Befintlig intern dagvattenledning D300 som redovisas i Figur 5 och på Bilaga 2 kommer att gå under det nya kvarteret för Delområde 1 och måste hanteras.

Avledning efter Delområde 1 mot recipient föreslås anläggas i detaljplanens planerade trädplantering, N1. (Marken är avsedd för träd). Intill denna trädplantering föreslås anläggas ett dike i befintlig lågpunkt.



Figur 10. Förslag på dagvattenhantering för Delområde 1

5.2

Föreslagen dagvattenhantering, Delområde 2

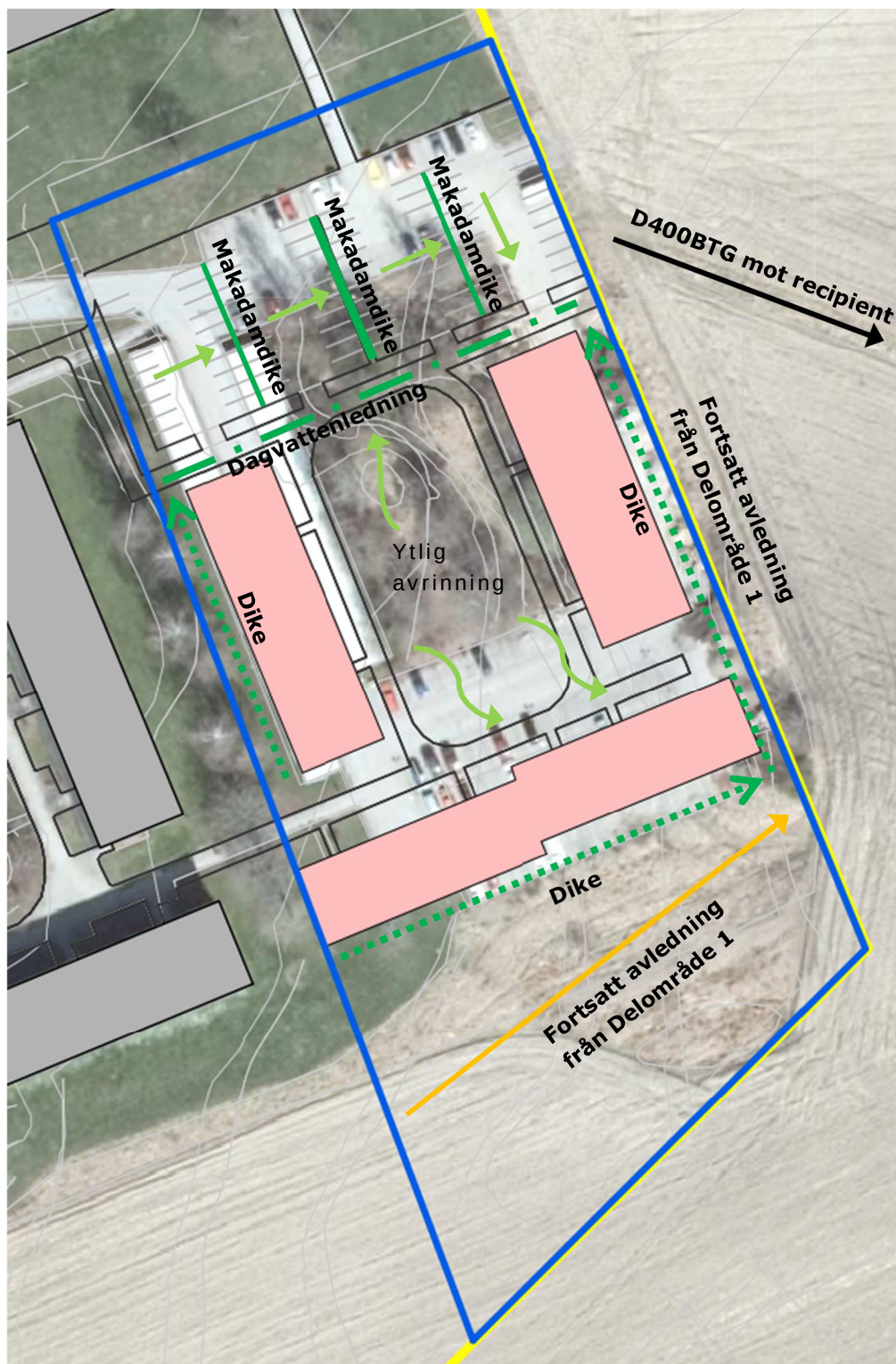
Inom Delområde 2 är det den nya parkeringen och det nya kvarteret med bostäder som kommer att beröras av dagvattenåtgärder. Figur 8 visar föreslagen dagvattenhantering för 10-årsregnet för Delområde 2.

Förslaget utgår från att innergården avvattnas ytligt samt att husen förses med stuprörsutkastare ovan mark för samtliga stuprör på innergården samt utanför innergården. Parkeringen lutas så att tre lågpunkter skapas i mitten och dagvattnet tas omhand i makadamdiken som ansluter till en dagvattenledning. Idag lutar området från norr till söder men områdets anslutningspunkt mot recipient ligger i områdets norra del. Detta ställer krav på höjdsättningen i detaljprojekteringen för planerade diken.

För att fördröja 37 m³ inom Delområde 2 behöver diken och makadamdiken totala yta vara 120 m². På så sätt uppnås den rening som krävs inom området.

Schablonkostnad för översiktlig kostnadsberäkning är hämtad från StormTac och kostnaden för makadamdike beräknas till 800 kr/m.

Befintliga interna dagvattenledningar kan inte hittas i erhållet underlag för Delområde 2 men dagvattenbrunnar finns i ytan för Delområde 2 och därmed också interna dagvattenledningar som måste hanteras.



Figur 11. Förslag på dagvattenlösningar för Delområde 2

5.3

Föreslagen dagvattenhantering, Övrig DP

Övrig DP förändras inte nämnvärt. Det planeras för en parkering med tillhörande gata på befintlig gräsyta. På grund av att arean är så stor behöver dagvatten ändå tas omhand för Övrig DP och då är det den befintliga parkeringsplatsen och den nya parkeringsplatsen som kommer att beröras av dagvattenåtgärder. Figur 12 och Figur 13 visar föreslagen dagvattenhantering för 10-årsregnet för Övrig DP.

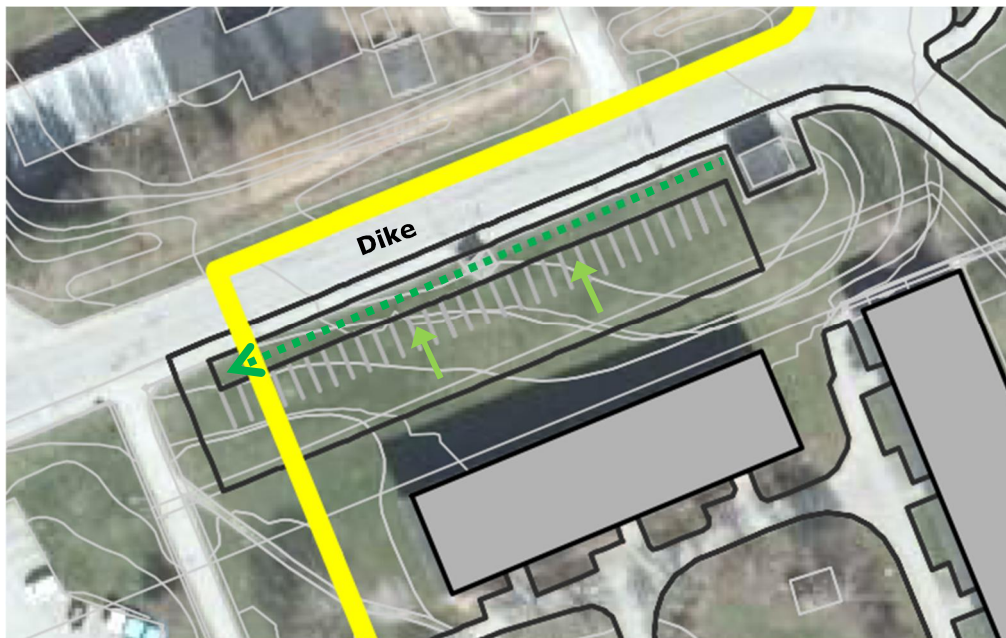
Förslaget utgår från att befintlig parkering avleds mot makadamdike i sex lågpunkter som ansluter till fördröjningsmagasin och kommunal dagvattenledning. Den nya parkeringen lutas mot ett dike innan anslutning till kommunal dagvattenledning. Under planerad ny parkering går en befintlig primärvärmekulvert med arbetsnummer 335892 som måste hanteras och beaktas vid byggnation.

För att fördröja 178 m³ inom Övrig DP behöver makadamdikenas och dikenas totala yta vara 430 m² för att uppnå den rening som krävs inom området. Går det inte att uppnå i endast dessa punkter behöver även dagvattenåtgärder för infartsgator och lokalgator skapas. Dessa kan sedan anslutas mot befintlig dagvattenledning, antingen i form av diken, makadamdiken eller dagvattenkassetter med reningskassetter innan intag till befintlig dagvattenledning.

Schablonkostnad för översiktlig kostnadsberäkning är hämtad från StormTac och kostnaden för kassettmagasin samt reningskassetter beräknas till 3500 kr/st samt 5000 kr/st.



Figur 12. Förslag på dagvattenlösningar för Övrig DP (Befintlig parkering)



Figur 13. Förslag på dagvattenlösningar för Övrig DP (Ny parkering)

5.4

Extremregn

Ur dagvattensynpunkt för extremregn är det viktigt att höjdsättning sker så att skador förhindras på byggnader och anläggningar. Dagvattnet måste där det är möjligt kunna rinna ytligt vid skyfall. Tabell 5 visar flöden vid 100-årsregnet för befintlig och exploaterad situation.

Vid höjdsättning bör hänsyn tas till extremregn och rekommendationer för att förhindra skador vid extremregn är följande

- Marken ska luta ut från byggnader
- Detaljprojektering av lägsta golvnivå för byggnader, +2,2 m
- Detaljprojektering av ytliga flödesstråk där dagvattnet kan avrinna vid skyfall när ledningsnätet är fullt på lägre nivå än husgrund utan att byggnader påverkas

Tabell 5. Beräknade flöden för extremregn – 100 år

100-årsregn	
Befintligt flöde [l/s]	1883
Flöde efter exploatering [l/s]	2610

6. Föroreningsberäkningar

6.1 Metod

Föroreningsberäkningar har utförts för området med hjälp av StormTacs webbapplikation (Version 19.4.1), ett webbaserat verktyg för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvattenanläggningar. Modellen innehåller processer för avrinning, flödestransport, föroreningstransport, recipienter, rening och flödesutjämning.

Indata utgörs av årsnederbörd och markanvändning för det studerade området. Till de olika markanvändningarna finns schablonhalter för föroreningsinnehållet i dagvatten. Dessa baseras på långa, flödesproportionella provtagningsserier på dagvatten. Genom att ange aktuella areor för respektive markanvändning beräknas dagvattnets föroreningsinnehåll (årsmedelvärden) för angivet område. Modellen ger en årsmedelkoncentration på dagvattnets föroreningsinnehåll samt årlig massbelastning.

Årsmedelnederbörden 545 mm/år har använts som indata (mätstation Nyköpings flygplats). Detta värde baseras på mätdata från dataserier med normalvärden för perioden 1961–1990. Värdet är korrigerat med en faktor på 1,1 för mätfel och mätförluster.

De ämnen som har beräknats är näringsämnen kväve (N) och fosfor (P), samt tungmetallerna (Pb, Cu, Zn, Cd, Cr, Ni, Hg), suspenderad substans (SS), oljeindex samt PAH16 och BaP. För näringsämnena och metaller avses alltid totalhalter.

Data från svenska undersökningar har i första hand använts för kalibrering av schablonvärden då dessa ger mest tillförlitlig beskrivning av svenska förhållanden. På grund av bristen på data för vissa föroreningar och vissa markanvändningar har även internationella studier använts. Generellt är tillförlitligheten högst (spridningen minst) för olika bostadsområden och genomfartsvägar samt för partiklar (SS), näringsämnena och metaller, undantaget kvicksilver.

En översiktligt utförd bedömning av hur säker eller osäker respektive schablonhalt är finns redovisat på www.stormtac.com.

Riktvärdet som valts i denna rapport är direktutsläpp mot skyddsvärd recipient, utsläpp till mindre sjö, vattendrag eller havsvik (Nyköpingsån).

Antagandet om markanvändning för föroreningsberäkningarna kan ses i Bilaga 1.

Antagandet om reningsanläggningar efter exploatering som har gjorts i föroreningsberäkningarna är dike och makadamdike, samma uppdelning som beskrivs i Kapitel 5.1–5.3.

6.2

Beräknade mängder och halter

Tabell 6. Beräknade årliga föroreningsmängder (kg/år) för befintliga förhållanden

Ämne	Befintliga förhållanden Delområde 1	Befintliga förhållanden Delområde 2	Befintliga förhållanden Övrig DP
P	0,15	0,39	3,30
N	1,6	5,5	29
Pb	0,006	0,057	0,130
Cu	0,02	0,08	0,30
Zn	0,03	0,28	0,81
Cd	0,0003	0,0012	0,0086
Cr	0,003	0,030	0,083
Ni	0,002	0,029	0,078
Hg	0,00002	0,00015	0,00050
SS	36	280	850
Olja	0,3	1,5	4,1
PAH16	0,0003	0,0064	0,0130
BaP	0,00001	0,00012	0,00025

Tabell 7. Beräknade årliga föroreningsmängder (kg/år) för framtida förhållanden

Ämne	Framtida förhållanden Delområde 1	Framtida förhållanden Delområde 2	Framtida förhållanden Övrig DP
P	0,36	0,52	3,30
N	4,1	5,5	30
Pb	0,025	0,039	0,140
Cu	0,05	0,07	0,33
Zn	0,14	0,21	0,89
Cd	0,0010	0,0015	0,0088
Cr	0,015	0,023	0,088
Ni	0,014	0,023	0,084
Hg	0,00008	0,00012	0,00055
SS	140	220	920
Olja	0,8	1,1	4,4
PAH16	0,0028	0,0046	0,0140
BaP	0,00005	0,00008	0,00028

Tabell 8. Beräknade årliga föroreningsmängder (kg/år)
för framtida förhållanden efter rening

Ämne	Rening Delområde 1	Rening Delområde 2	Rening Övrig DP
P	0,31	0,31	2,70
N	3,6	3,0	22
Pb	0,016	0,011	0,080
Cu	0,04	0,03	0,21
Zn	0,10	0,05	0,39
Cd	0,0007	0,0003	0,0036
Cr	0,012	0,010	0,061
Ni	0,010	0,009	0,063
Hg	0,00008	0,00008	0,00047
SS	79	59	600
Olja	0,23	0,09	1,60
PAH16	0,0025	0,0025	0,0100
BaP	0,00005	0,00004	0,00019

Det finns inga fastslagna riktvärden för föroreningshalter i dagvatten. Bedömningar görs från fall till fall utifrån referensvärden och bedömningar av recipientens känslighet. Behov kan dock finnas att ibland använda rikt-/jämförelsevärden för att spegla påverkan från dagvatten på recipient ur föroreningssynpunkt. Med anledning av detta tog Riktvärdesgruppen under 2009 fram riktvärden för föroreningar i dagvatten som ska fungera som en indikator på om rening av dagvattnet är nödvändigt. Reningen ska då göras med bästa möjliga teknik och till en rimlig kostnad med målsättningen att åtgärderna leder till att riktvärdena inte överskrids (Riktvärdesgruppen, 2009).

Det finns olika nivåer på dessa riktvärden beroende på typen av recipient samt om utsläppet sker direkt till recipient eller om dagvattnet leds via ett system till recipient, till exempel via ett dike, damm eller ledning.

Beräknade föroreningshalter och föreslagna riktvärden för dagvattenutsläpp är givna i årsmedelhalt i Tabell 9, 10 och 11. Markerade siffror indikerar att riktvärden för dagvattenutsläpp överskrids.

Tabell 9. Beräknade föroreningshalter (µg/l) för befintliga förhållanden

Ämne	Riktvärde	Befintliga förhållanden Delområde 1	Befintliga förhållanden Delområde 2	Befintliga förhållanden Övrig DP
P	160	110	140	160
N	2 000	1 200	1 900	1 400
Pb	8,0	4,0	20	6,4
Cu	18	12	29	15
Zn	75	22	97	41
Cd	0,40	0,20	0,42	0,43
Cr	10	2,3	10	4,1
Ni	15	1,4	10	3,9
Hg	0,03	0,02	0,05	0,03
SS	40 000	26 000	98 000	43 000
Olja	400	220	540	200
PAH16	-	0,2	2,2	0,7
BaP	0,030	0,008	0,040	0,013

Tabell 10. Beräknade föroreningshalter (µg/l) för framtida förhållanden

Ämne	Riktvärde	Framtida förhållanden Delområde 1	Framtida förhållanden Delområde 2	Framtida förhållanden Övrig DP
P	160	130	160	160
N	2 000	1 500	1 700	1 500
Pb	8,0	9,3	12	6,8
Cu	18	17	20	16
Zn	75	50	63	43
Cd	0,40	0,39	0,46	0,42
Cr	10	5,6	7,0	4,3
Ni	15	5,3	6,8	4,0
Hg	0,03	0,03	0,04	0,03
SS	40 000	51 000	65 000	44 000
Olja	400	310	340	210
PAH16	-	1,0	1,4	0,7
BaP	0,030	0,020	0,025	0,013

Tabell 11. Beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$)
för framtida förhållanden efter rening

Ämne	Riktvärde	Rening Delområde 1	Rening Delområde 2	Rening Övrig DP
P	160	120	92	130
N	2 000	1 300	910	1 100
Pb	8,0	5,9	3,2	3,9
Cu	18	14	8,5	10
Zn	75	37	16	19
Cd	0,40	0,26	0,10	0,17
Cr	10	4,4	3,0	2,9
Ni	15	3,6	2,7	3,0
Hg	0,03	0,03	0,02	0,02
SS	40 000	29 000	18 000	29 000
Olja	400	85	26	77
PAH16	-	0,9	0,7	0,5
BaP	0,030	0,018	0,013	0,009

6.3

Resultat

Resultat per delområde visar att

- För Delområde 1 ökar mängderna efter exploatering och även efter rening. Halterna ökar efter exploatering och sänks till under riktvärdet efter rening.
- För Delområde 2 minskar mängderna efter exploatering och efter rening. Halterna minskar efter exploatering och sänks till under riktvärdet efter rening.
- För Övrig DP är mängderna ungefär samma före som efter exploatering men minskar efter rening. Halterna är ungefär samma före som efter exploatering och sänks till under riktvärdet efter rening.

Resultat för hela området visar att

- Totalt för området överskrider endast kadmium och SS både före och efter exploatering. Detta på grund av storleken på kör- och parkeringsytor där kadmium sprids via förbränning av fossila- och biobränslen. SS sprids främst i dagvattnet vid snösmältning och dagvattenavrinning från hårdgjorda körbara ytor. Efter rening hålls dessa ämnen under riktvärdena.

De tre nya parkeringsytorna som planeras inom området samt den befintliga parkeringsytan är de ytor som riskerar att ge störst upphov till föroreningar i dagvattnet. Därför är det viktigt att de fördröjningsanläggningar som planeras i närheten av parkeringsytorna utformas på ett sätt så att dagvattnet har möjlighet att renas där. Storlek på reningsanläggningarnas ytor beskrivs i tidigare Kapitel 5.1–5.3 och det är inom dessa ytor som rening sker till den grad föroreningsmängderna och föroreningshalterna visar i detta kapitel.

Önskvärt för området är att allt dagvatten kan omhändertas lokalt. Takvatten leds då via stuprörsutkastare över grönytor och allt dagvatten från infartsvägar, parkeringar och lokalgator leds över grönytor eller i diken där det kan infiltrera, sedimentera och där föroreningar i dagvattnet kan filtreras genom växternas uppsugning.

7. Slutsats och fortsatt arbete

Slutsats och fortsatt arbete utifrån genomförd dagvattenutredning sammanfattas nedan i punktform

- Dagvattendimensionering utförs enligt Svenskt Vattens P110 rekommendationer motsvarande gles bostadsbebyggelse enligt följande. 2-årsregn för fylld ledning, 10-årsregn för trycklinje i marknivå och >100-årsregn för marköversvämning med skador på byggnader och anläggningar
- Avrinningen från utredningsområdet kommer, om inga fördröjningsåtgärder vidtas, att för 10-årsregnet öka från nulägets 876 l/s (utan klimatkoefficient) till 1218 l/s efter exploatering och med hänsyn tagen till klimatkoefficient 1,25
- Befintliga dagvattenledningar, både kommunala och interna finns inom området. Huvuddragen är redovisade i Figur 5 och Bilaga 2

- Befintlig kapacitet i den kommunala dagvattensservisen bedöms vara 33 l/s i anslutningspunkten mot recipient
- Föreslagna dagvattenanläggningar är öppna diken, makadamdiken och underjordiska magasin av dagvattenkassetter. Dagvattenanläggningarna flödesutjämnar och renar dagvattenflödet innan anslutning mot anslutningspunkt och recipient Nyköpingsån. Det finns gott om utrymme för anläggande av tillräckliga fördröjnings- och reningsvolymmer inom planområdet
- Instängda områden till följd av extremregn kommer inte att vara ett problem inom planområdet om höjdsättning av planerad mark utförs enligt rekommendationer givna i denna utredning
- Föreslagna reningsåtgärder, öppna diken, makadamdiken och kassettmagasin gör att föroreningshalterna hålls inom rekommenderade gränsvärden för utsläpp till skyddsvärd recipient per räknat delområde
- Det är främst vägar och parkeringsplatser som kommer bidra med föroreningar i dagvattnet. Föreslagen dagvattenlösning innebär att dagvatten från den nya exploateringen hanteras i både öppna och slutna dagvattenlösningar, såsom diken, översilningsytor, ledningar och magasin. Öppna lösningar ger en naturlig fördröjning och rening av dagvattnet. Den här typen av gröna lösningar ger dagvattnet möjlighet att infiltrera i jordlagren. De lerlager som finns inom det aktuella området innebär att möjligheten för dagvatten att perkolera till grundvattnet är mycket begränsad, men genom infiltration i de övre jordlagren kan årsavrinningen ändå minskas genom växtupptag och avdunstning
- Befintlig dagvattenledning mot recipient behöver i fortsatt arbete mätas in med vattengång och exakt placering. Detaljprojektering av VA-ledningar till Delområde 1 och Delområde 2 behöver göras tillsammans med samordning av övriga ledningsslag
- När marken vid Delområde 1 och Delområde 2 är detaljprojekterad bör en skyfallsanalys göras för att säkerställa att inga lågpunkter med risk för instängt dagvatten uppstår inom området
- För befintlig bebyggelse behöver enbart befintlig parkering byggas om för att klara flödesreducering och reningsreducering med föreslagna dagvattenanläggningar

Bilaga 1, Beräkning av flöden och markanvändning till föroreningsberäkningar

	Befintlig area	Exploaterad area	Koefficient	Befintlig reducerad area	Reducerad exploaterad area	Befintligt flöde 2-årsregn	Befintligt flöde 10-årsregn	Flöde 2-årsregn med klimatfaktor	Flöde 10-årsregn med klimatfaktor
Delområde 1									
Parkering	0,000	0,136	0,80	0,000	0,109	0	0	18	31
Tak	0,000	0,129	0,90	0,000	0,116	0	0	19	33
Innergård	0,000	0,111	0,45	0,000	0,050	0	0	8	14
Gräsyta	0,969	0,593	0,10	0,097	0,059	13	22	10	17
Bollplan	0,043	0,043	0,40	0,017	0,017	2	4	3	5
Berg i dagen	0,098	0,098	0,75	0,074	0,074	10	17	12	21
TOTAL DO1	1,11	1,11		0,19	0,42	25	43	71	121
Delområde 2									
Parkering	0,408	0,244	0,80	0,326	0,196	44	74	33	56
Tak	0,068	0,211	0,90	0,061	0,190	8	14	32	54
Innergård	0,000	0,240	0,45	0,000	0,108	0	0	18	31
Gräsyta	0,694	0,475	0,10	0,069	0,047	9	16	8	14
TOTAL DO2	1,17	1,17		0,46	0,54	61	104	91	154
Övrig DP									
Tak	1,425	1,425	0,90	1,283	1,283	172	292	215	366
Parkering	0,437	0,511	0,80	0,350	0,409	47	80	68	116
Innergård	1,928	1,928	0,45	0,868	0,868	116	198	145	247
Gräsyta	3,953	3,790	0,10	0,395	0,379	53	90	63	108
Gata	0,377	0,466	0,80	0,302	0,373	40	69	62	106
TOTAL Övrig DP	8,12	8,12		3,20	3,31	428	729	555	943
TOTAL	10,4	10,4		3,85	4,27	514	876	717	1218