



HÅBO
KOMMUN



Skogsbrynets förskola

Dagvattenutredning

2017-11-17

Dagvattenutredning Skogsbrynets förskola

2017-11-17

Beställare: Håbo Kommun
FE529
838 81 Hackås

Beställarens representant: Anton Karlsson

Konsult: Norconsult AB
Hantverkargatan 5
112 21 Stockholm

Uppdragsledare
Handläggare Marta Juhlén
Ylva Egeskog

Uppdragsnr: 105 01 79

Filnamn och sökväg: n:\105\01\1050179\5 arbetsmaterial\01
dokument\r\dagvattenutredning skogsbrynet.doc

Kvalitetsgranskad av: Marta Juhlén

Tryck: Norconsult AB

Sammanfattning

Norconsult AB har på uppdrag av Håbo kommun tagit fram en dagvattenutredning gällande tillbyggnad och utökad gårdsyta för Skogsbrynets förskola. Planområdet är ca 15 600 kvm och utgörs idag utöver skolbyggnaden av en grusplan, parkering samt ett skogsområde.

Planområdet avvattnas via mindre diken samt en kommunal dagvattenledning mot recipienten Prästfjärden. Föroreningshalterna inom planområdet överstiger inte riktvärdena. Tre mindre avrinningsområden har identifierats med beräknade befintliga dagvattenflöden på 56 l/s, 29 l/s respektive 2 l/s för ett 10-årsregn.

Dagvattenflöden för de tre delområdena efter exploateringen är för ett 10-årsregn beräknade till 112 l/s, 30 l/s respektive 4 l/s. Erforderlig fördröjningsvolym är beräknad till motsvarande 50 m³, 8 m³ respektive 2 m³.

Föreslaget dagvattensystem bygger på att dagvatten från parkering och körytor renas i en rain garden samt permeabel beläggning och magasineras i kassetmagasin. Två makadamdiken föreslås även anläggas. Området föreslås höjdsättas så att dagvatten leds bort mot byggnader samt mot den föreslagna rain garden och den permeabla beläggningen.

Föroreningsmängder efter rening i föreslagna dagvattenanläggningar överstiger inte de befintliga mängderna enligt beräkningar och exploateringen bedöms inte påverka recipienten och dess MKN negativt.

Det föreslås en markundersökning för att säkerställa att området som använts som uppläggningsplats för väggrus inte är förorenat.

Innehåll

Sammanfattning	3
Innehåll	4
1 Orientering	5
1.1 Underlag och förutsättningar	6
1.2 Recipient	6
1.3 Geoteknik och grundvatten.....	7
1.4 Markföroreningar.....	7
1.5 Markavvattningsföretag	8
2 Befintlig dagvattenhantering	9
2.1 Befintliga dagvattenflöden	11
2.1.1 Flöde från delområde 1	12
2.1.2 Flöde från delområde 2	12
2.1.3 Flöde från delområde 3.....	13
2.2 Befintliga dagvattenföroreningar.....	13
3 Framtida dagvattenhantering	16
3.1 Framtida dagvattenflöden.....	16
3.1.1 Framtida flöde från delområde A.....	17
3.1.2 Framtida flöde från delområde B.....	18
3.1.3 Framtida flöde från delområde C.....	18
3.2 Erforderlig fördröjningsvolym.....	18
3.3 Instängda områden	19
3.4 Framtida dagvattenföroreningar	21
4 Föreslagen dagvattenhantering	22
4.1 Föroreningar efter rening.....	26
4.2 Höjdsättning	27
5 Slutsats	28
6 Referenser	29

Bilaga 1. Befintlig avrinning

Bilaga 2. Framtida dagvattenhantering

1 Orientering

Norconsult AB har på uppdrag av Håbo kommun tagit fram denna dagvattenutredning för Skogsbrynets förskola (1:55 och del av 1:61), ca 1,7 km väster om Bålsta centrum (figur 1, inringat i svart). Detaljplanen syftar till utökad förskoleverksamhet och innebär tillbyggnad av Skogsbrynets förskola samt utökad gårdsyta.



Figur 1. Skogsbrynets placering i Bålsta

Planområdet är ca 15 600 kvm stort och avgränsas i öster av vägen Kraftleden, i söder och väster av en gång- och cykelväg och i norr av ett skogsområde.

Detaljplanområdet kan ses i figur 2.



Figur 2. Detaljplanområdet

1.1 Underlag och förutsättningar

- Grundkarta i dwg, mottagen 2017-02-10
- VA-ledningar i dwg, mottagen 2017-02-03
- Illustrationsplan för framtida utformning i dwg, mottagen 2017-02-03
- Kravspecifikation – Dagvattenutredning av detaljplan för Skogsbrynets förskola, mottagen 2017-01-19
- Håbo kommuns antagna dagvattenpolicy
- Föroreningsberäkning utförs med både reducerad och icke reducerad area

1.2 Recipient

Recipienten för dagvattnet från utredningsområdet är Kalmarviken, som tillhör området Prästfjärden och är en del av Mälaren. Vatteninformationssystem Sverige, VISS, sammanställer och redovisar hur arbetet med miljö kvalitetsnormerna för Sveriges vattenförekomster fortskrider. Målet är att alla vattenförekomster skall uppnå *god ekologisk* och *kemisk* status. Den ekologiska statusen för Prästfjärden är

klassad som *god*. Den kemiska statusen klassades 2015 som *uppnår ej god*, på grund av förhöjda halter av kvicksilver och PBDE. Kviksilver och PBDE är dock ämnen vars halter överskrids i samtliga vattenförekomster. Utöver detta klassades den kemiska statusen 2016 som *uppnår ej god* på grund av förhöjda halter TBT som uppmätts i sediment (VISS, 2017)

1.3 Geoteknik och grundvatten

Detaljplanområdet består till allra största del av berg. I syd/sydöst finns ett område med morän. Berg gör marken mindre användbar för infiltration medan morän har god infiltrationsförmåga. Jordartskartan kan ses i figur 3. Grundvattennivån i området är inte känd (Håbo Kommun, 2017).



Figur 3 Jordartskarta med ungefärligt detaljplanområde inringat i svart (SGU, 2017).

1.4 Markföroreningar

Grusplanen inom planområdet (figur 4) har använts som upplagringsplats för grus och salt vid vinterväglag samt som uppställningsplats för fordon. Det finns därför risk för att marken förorenats. Ytan föreslås vara fortsatt parkering och de

potentiella föroreningarna bedöms därför inte utgöra någon risk. Vid eventuell framtida schaktning rekommenderas dock en mer utförlig utredning.



Figur 4. Grusplan

1.5 Markavvattningsföretag

Inom planområdet finns inga markavvattningsföretag. Dagvattnet avrinner dock genom *Bista dikesförening* på sin väg till recipienten Prästfjärden. Exploateringen bedöms inte ha någon påverkan på dikningsföretaget om dagvattnet fördröjs och renas innan det lämnar planområdet.

2 Befintlig dagvattenhantering

Enligt information från startmötet (2017-02-06) avleds dagvattnet från planområdet via kommunala dagvattenledningar samt diken till recipienten Kalmarviken.

Området ligger högt och det bedöms inte finnas någon risk för översvämning inom området. Dock kan översvämningar förekomma nedströms. Ett mindre skogsområde, ca 0,15 ha, norr om planområdet avrinner mot planområdet. I bilaga 1 redovisas en översiktlig bild av den befintliga dagvattenhanteringen i området.

Ett platsbesök genomfördes den 6:e februari 2017 för att få en översikt av området. Dagvattnet avrinner i tre riktningar inom planområdet och planområdet är därför indelat i tre delområden, delområde 1–3 (figur 6).



Figur 5. Delområde 1–3. Pilarna visar flödesriktningar för dagvatten

Delområde 1 (Area ca 0,60 ha, Reducerad area ca 0,025 ha)

Dagvatten från delområde 1 avrinner söderut. Takvattnet avleds via stuprännor som är anslutna till det kommunala dagvattennätet. En rännstensbrunn med okänd anslutning finns på det asfalterade området öster om skolbyggnaden. Övrig dagvattenåtgärd finns ej idag enligt startmötet 2017-02-06.

Delområde 2 (Area ca 0,90, Reducerad area ca 0,13 ha)

Delområde 2 består till största del av ett skogsområde (figur 7). En stor del av dagvattnet bedöms infiltrera inom området samt upptas av växtligheten. Området sluttar lätt mot en gång- och cykelväg, längs vilken ett mindre dike löper. Dagvattnet från grusplanen inom delområdet avrinner mot skogsområdet västerut.



Figur 6. Skogsområde inom planområdet

Delområde 3 (Area ca 0,07 ha, Reducerad area ca 0,01 ha)

En gräsbeklädd vall med höjd på ca 1,5 meter löper längs förskolan intill Kraftleden. Dagvatten bedöms infiltrera samt avrinna mot breda diken på båda sidor om vällen (figur 8).



Figur 7. Vall och dike mot Kraftleden

2.1 Befintliga dagvattenflöden

Enligt krav från Håbo Kommun har dagvattenflöden beräknats för ett 10-årsregn. Varaktigheten har antagits till 10 minuter enligt Svenskt Vatten P110. Detta motsvarar en regnintensitet på 228 l/s*ha. Avrinningskoefficienter för skogsmark, hustak, asfaltytor samt grusbelagda ytor har använts enligt Svenskt Vatten P110.

Rationella metoden som beskrivs i Svenskt Vattens publikation P110 har använts för att beräkna dagvattenflöden (ekvation 1).

$$Q = \varphi * i * A \quad (\text{ekvation 1})$$

där:

Q = flödet i utloppet (l/s)

φ = avrinningskoefficient (dimensionslös)

i = regnintensitet (l/s*ha)

A = avrinningsområdets area (ha)

2.1.1 Flöde från delområde 1

I tabell 1 redovisas beräknat befintligt dagvattenflöde från delområde 1.

Tabell 1. Befintligt dagvattenflöde från delområde 1

Typ av yta	A (ha)	ϕ	Q (l/s)
Tak	0,10	0,9	20
Asfalt	0,15	0,8	27
Skogsmark	0,32	0,1	7
Grus	0,04	0,2	2
Totalt	0,60	0,41	56

Det befintliga dagvattenflödet från delområde 1 är beräknat till 56 l/s.

2.1.2 Flöde från delområde 2

I tabell 2 redovisas beräknat befintligt dagvattenflöde från delområde 2.

Tabell 2. Befintligt dagvattenflöde från delområde 2.

Typ av yta	A (ha)	ϕ	Q (l/s)
Tak	0,01	0,9	1
Asfalt	0,03	0,8	5
Skogsmark	0,74	0,1	17
Grus	0,13	0,2	6
Totalt	0,90	0,14	29

Det befintliga dagvattenflödet från delområde 2 är beräknat till 29 l/s.

2.1.3 Flöde från delområde 3

I tabell 3 redovisas beräknat befintligt dagvattenflöde från delområde 3.

Tabell 3. Befintligt dagvattenflöde från delområde 3

Typ av yta	A (ha)	φ	Q (l/s)
Tak	0	0,9	0
Asfalt	0	0,8	0
Gräsyta	0,07	0,1	2
Grus	0	0,2	0
Totalt	0,07	0,1	2

Det befintliga dagvattenflödet från delområde 3 har beräknats till 2 l/s.

2.2 Befintliga dagvattenföroreningar

Befintliga föroreningskoncentrationer samt föroreningsmängder har beräknats. Beräkningarna baseras på schablonvärden hämtade från databasen StormTac, som baseras på uppmätta värden i dagvatten från områden med olika markanvändning. Planområdet är indelat i ”takyta”, ”parkering”, ”gårdsyta inom kvarter” samt ”skogsmark”. Den totala koncentrationen kan sedan jämföras med riktvärden från Håbo kommuns dagvattenpolicy. Riktvärden är givna på nivå 2M, vilket innebär indirekt utsläpp till sjö eller mindre havsvik. Schablonvärden samt riktvärden kan ses i tabell 4.

Tabell 4. Schablonvärden i µg/l av föroreningar för olika typer av ytor (StormTac, 2017) samt riktvärden

Ämne (µg/l)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	olja
Takyta	90	1800	2,6	7,5	28	0,80	4,0	4,5	0,0050	25 000	0
Parkering	100	1100	30	40	140	0,45	15	4,0	0,050	140 000	800
Gårdsyta inom kvarter	101	1867	3,7	16	29	0,23	3,7	2,3	0,040	40 870	357
Skogsmark	35	750	6,0	6,5	15	0,20	0,5	0,5	0,005	34 000	100
Riktvärden (2M)	175	2500	10	30	90	0,5	15	30	-	60 000	700

Riktvärden för Hg (kvicksilver) saknas.

De befintliga föroreningskoncentrationerna för området är beräknade som den totala summan av andelen markyta multiplicerat med dess tillhörande schablonvärde. Koncentrationerna är beräknade för både reducerad och icke reducerad area enligt önskemål från Håbo kommun och redovisas i tabell 5.

Tabell 5. Befintliga föroreningskoncentrationer inom planområdet

Total koncentration (µg/l)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Icke reducerad area	65	1254	5,1	11	22	0,25	2	1,5	0,02	36 867	198
Reducerad area	87	1646	4,0	13	29	0,33	3	2,0	0,03	38 603	254

Det kan konstateras att de befintliga halterna inte överstiger Håbo kommuns riktvärden.

Beräkningarna av föroreningsmängder i kg/år är utförda med en årsnederbörd på 550 mm/år (SMHI, 2017). Föroreningsmängder för icke reducerad samt reducerad area redovisas i tabell 6.

Tabell 6. Beräknad befintlig föroreningsmängd i kg/år för icke reducerad samt reducerad area

Total mängd (kg/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Icke reducerad area	0,56	10,89	0,04	0,09	0,19	0,00	0,02	0,01	0,0002	320	1,72
Reducerad area	0,24	4,46	0,01	0,036	0,078	0,001	0,009	0,007	0,0001	105	0,69

3 Framtida dagvattenhantering

Dagvattenflöden samt dagvattenföroreningar har beräknats efter planerad exploatering. Vidare ges förslag på framtida dagvattenhantering.

3.1 Framtida dagvattenflöden

Det framtida dagvattenflödet har beräknats med rationella metoden som beskrivs i Svenskt Vattens publikation P110. På grund av förväntat ökad regnintensitet i framtiden har en klimatkfaktor på 1,25 inkluderats, enligt Svenskt Vattens P110 (ekvation 2).

$$Q = \varphi * i * A * K_f \quad (\text{ekvation 2})$$

där:

Q = flödet i utloppet [l/s]

φ = avrinningskoefficient [dimensionslös]

i = regnintensitet [l/s*ha]

A = avrinningsområdets area [ha]

K_f = klimatkfaktor [dimensionslös]

Planområdet har liksom för beräkningar av nutida flöde (kap 2.1) delats in i tre delområden (Delområde A-C), inom vilka dagvattnet flödar i olika riktningar. (Observera att de nya delområdena inte är samma som för nutida läge då vattnet beräknas flöda i nya riktningar efter exploatering) Se figur 10.



Figur 8. Delområde A-C. Pilarna visar flödesriktningarna för dagvatten

3.1.1 Framtida flöde från delområde A

I tabell 7 redovisas beräknad framtida dagvattenflöde från delområde A.

Tabell 7. Framtida dagvattenflöde från delområde A

Typ av yta	A [ha]	ϕ	Q [l/s]
Tak	0,12	0,9	31
Asfalt	0,30	0,8	69
Skogsmark	0,40	0,1	11
Grus	0,01	0,2	0
Totalt	0,83	0,5	112

Det totala framtida dagvattenflödet från delområde A är beräknat till 112 l/s.

3.1.2 Framtida flöde från delområde B

I tabell 8 redovisad framtida dagvattenflöde från delområde B.

Tabell 8. Framtida dagvattenflöde från delområde B

Typ av yta	A [ha]	ϕ	Q [l/s]
Tak	0,02	0,9	6
Asfalt	0,03	0,8	7
Skogsmark	0,55	0,1	16
Grus	0,04	0,2	2
Totalt	0,64	0,2	30

Det totala framtida dagvattenflödet från delområde B är beräknat till 30 l/s.

3.1.3 Framtida flöde från delområde C

I tabell 9 redovisas framtida dagvattenflöde från delområde C

Tabell 9. Framtida dagvattenflöde från delområde C

Typ av yta	A [ha]	ϕ	Q [l/s]
Tak	0	0,9	0
Asfalt	0,01	0,8	2
Skogsmark	0,07	0,1	2
Grus	0	0,2	0
Totalt	0,075	0,19	4

Det totala framtida dagvattenflödet från delområde C är beräknat till 4 l/s.

3.2 Erforderlig fördröjningsvolym

Den erforderliga magasinvolymen för delområde A-C har beräknats enligt Svenskt Vatten P110. Magasinvolymen har beräknats både med ett utflöde motsvarande ett befintligt 2-årsregn då det befintliga ledningsnätet antas vara

dimensionerat för mindre flöden, men även för ett befintligt 10-årsregn då framtida ledningsnät förväntas ha de dimensionerna. Delområdena har justerats något från befintlig situation men denna skillnad antas försumbar och den totala erforderliga magasinvolymen blir densamma.

Tabell 10 redovisar beräknad erforderlig magasinvolym för delområde A – C med utflöde av ett befintligt 2-årsregn och tabell 11 redovisar motsvarande med ett utflöde som ett befintligt 10-årsregn.

Tabell 10. Beräknad erforderlig magasinvolym med utflöde av ett befintligt 2-årsregn

Delområde	Utflöde [l/s]	Erforderlig magasinvolym [m ³]
A	33	50
B	17	8
C	1	2
Totalt		60

Tabell 11. Beräknad erforderlig magasinvolym med utflöde av ett befintligt 10-årsregn

Delområde	Utflöde [l/s]	Erforderlig magasinvolym [m ³]
A	56	34
B	29	4
C	2	1
Totalt		39

Med ett utflöde av ett befintligt 2-årsregn krävs en magasinvolym på 60 m³ för att fördröja dagvattnet så att de inte överstigen befintliga flöden. Vid ett utflöde av ett befintligt 10-årsregn är motsvarande volym 39 m³.

3.3 Instängda områden

I samband med framtida exploatering finns det risk för att vissa områden blir instängda och dagvatten blir stående. Figur 11 visas de två instängda områdena (inringat i rött) som identifierats inom planområdet.

Öster om den nya planerade byggnaden kommer dagvatten inte längre kunna flöda västerut mot skogsområdet. Sydöst om skolbyggnaden finns ett mindre område med risk för stående vatten. Enligt jordartskartan (figur 3) består detta område dock av morän vilket har god infiltrationsförmåga. Med rekommenderad höjdsättning enligt avsnitt 4.2 kan instängda områden undvikas.



Figur 9. Områden med risk för stående vatten (inringat i rött)

3.4 Framtida dagvattenföroreningar

Framtida föroreningskoncentrationer har beräknats på samma sätt som för de befintliga (se kapitel 2.2). De framtida föroreningskoncentrationerna för icke reducerad samt reducerad area redovisas i tabell 12.

Tabell 12. Beräknade framtida föroreningskoncentrationer

Total koncentration (µg/l)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Icke reducerad area	74	1368	6	13	31	0,28	3	2	0,023	43 163	251
Reducerad area	92	1297	5	15	37	0,37	5	3	0,029	49 876	314
Riktvärden	175	2500	10	30	90	0,5	15	30	-	60 000	700

Framtida föroreningsmängder har beräknats med ett medelårsregn för Stockholmsområdet på 550 mm/år (SMHI 2017). I tabell 13 redovisas de framtida föroreningsmängderna i kg/år.

Tabell 13. Beräknade framtida föroreningsmängder

Total mängd (kg/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Olja
Icke reducerad area	0,75	14,0	0,06	0,13	0,30	0,003	0,03	0,02	0,0002	434,6	2,6
Reducerad area	0,39	6,96	0,03	0,07	0,18	0,002	0,02	0,01	0,0001	211,5	1,3

Det kan konstateras att även framtida föroreningshalter hamnar inom föreslagna riktvärden, även utan särskild reningsåtgärd. Samtliga värden överstiger dock befintliga värden.

4 Föreslagen dagvattenhantering

Flödet från området norr om planområdet är beräknat till ca 5 l/s och bedöms inte utgöra någon risk för planområdet. Den andel dagvatten som avrinner mot planområdet bedöms infiltrera i grönområdet samt grusbelagda ytor.

Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet har utgått från att fördröja den beräknade volymen för ett utflöde av ett befintligt 2-årsreg, det vill säga 60 m³. Detta för att ta höjd för högre flöden. I bilaga 2 redovisas föreslagen dagvattenhantering.

Delområde A är det område där mest yta planeras att hårdgöras och där med det område med störst erforderlig fördröjningsvolym. Vidare är infiltrationsförmågan i området låg. Två kassetmagasin föreslås i delområdet, ett öster om tillbyggnaden och ett i sydöstra delen av delområdet (se bilaga 2). Dessa är dimensionerade för den totala erforderliga fördröjningsvolymen för delområdet och utgör tillsammans en area på ca 40 m², beräknat med en höjd av kassetmagasinen på 1,2 m. Ungefärlig yta anges i bilaga 2. Då området för det norra kassetmagasinet består av berg med begränsad infiltrationsförmåga föreslås kassetmagasinet breddas via en ny dagvattenledning till det befintliga diket österut längs Kraftleden.

Området för det sydvästra kassetmagasinet består av morän med goda infiltrationsmöjligheter. Stor del av dagvattnet bedöms infiltrera men kassetmagasinet föreslås breddas till det befintliga dagvattennätet för att undvika risk för översvämning vid kraftiga regn.

Takvatten

Takvattnet för tillbyggnaden föreslås avledas ytligt via utkastare och rännalsplattor (se exempel i figur 10). Det leds sedan till en Rain garden på östra sidan av tillbyggnaden samt mot skogspartiet och det befintliga diket på den västra sidan av byggnaden. Takvatten bedöms generellt som rent men denna lösning bidrar även till viss ytterligare rening av takvattnet.

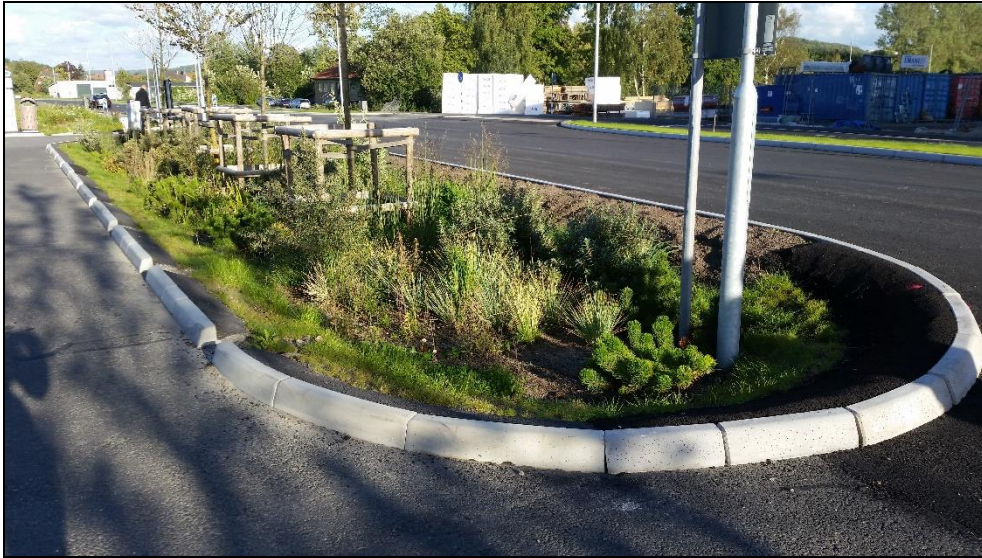


Figur 10. Exempel på rännalsplattor (Foto: Norconsult)

Dagvatten från parkerings- och köryta

Rening av dagvatten föreslås då samtliga värden efter exploatering beräknas överstiga befintliga värden. Området I anslutning till planerad parkeringsyta föreslås en så kallad Rain garden för rening av dagvatten från hårdgjorda ytor öster om tillbyggnaden. För rening av dagvatten behöver Rain gardens utgöra ungefär 4 % av området som den ska rena. För de hårdgjorda ytorna öster om tillbyggnaden beräknas detta till ca 80 m². Ytan är markerad i bilaga 2. Då området består av berg med begränsad infiltrationsförmåga föreslås anslutning till det planerade kassetmagasinet från Rain gardens dräneringsskikt. Figur 11 visar ett exempel på hur en Rain garden kan utformas.

Vidare föreslås permeabel beläggning på den norra parkeringsytan för viss rening och fördröjning innan dagvattnet leds mot föreslagen Rain garden. Då underliggande mark består av berg finns ingen risk att förorenat dagvatten når grundvattnet. Figur 12 visar ett exempel på permeabel beläggning för en parkeringsyta.



Figur 11. Exempel Rain garden (Foto Norconsult)



Figur 12. Exempel på permeabel beläggning (Foto: Norconsult)

Längs gång- och cykelvägen i delområdet B föreslås enligt bilaga 2 ett makadamdike för att kunna fördröja ca 8 m³. Diket föreslås var relativt plant för bättre fördröjningsförmåga. Breddning till befintligt dike föreslås. Makadamdiken

har en magasineringsvolym på ca 30 % och med bottenbredd 0,5 och lutning 1:3 krävs ca 27 meter makadamdike. Makadamdiken har även viss renande effekt.

För delområde C krävs en fördröjningsvolym på 2 m³. Söder om den planerade avfartsvägen föreslås ett mindre makadamdike. Med dimensioner enligt ovan behöver detta dike vara ca 6 meter för att fördröja 2 m³.

4.1 Föroreningar efter rening

Föroreningsberäkningar har utförts efter att dagvattnet från parkering renats i permeabel beläggning samt rain gardens. Reningshalter för dessa anläggningar är hämtade från Stormtac och redovisas i tabell 14.

Tabell 14. Reningseffekter (Stormtac, 2017)

Ämne	Reningseffekt %										
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	olja
Permeabel beläggning	65	75	70	75	95	70	70	65	45	90	85
Rain garden	65	40	80	65	85	85	55	75	80	80	70

Föroreningsmängder (kg/år) har beräknats för reducerad area efter rening och jämförs i tabell 15 med beräknade befintliga mängder.

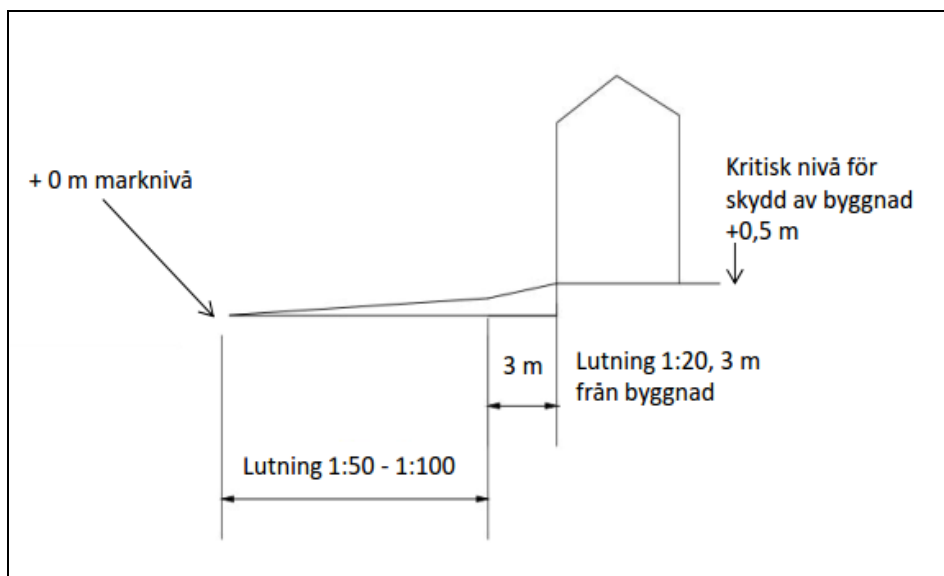
Tabell 15. Beräknade föroreningsmängder i befintlig situation samt framtida efter rening

Ämne	Föroreningsmängder kg/år (reducerad area)										
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	olja
Befintligt	0,24	4,5	0,01	0,04	0,08	0,001	0,01	0,01	0,0001	105	0,69
Framtida efter rening	0,28	5,5	0,01	0,04	0,07	0,001	0,01	0,01	0,0001	102	0,71

Det kan konstateras att de flesta ämnen inte ökar efter exploateringen. För kväve (N) är ökningen ca 1 kg/år. Dock har rening för dagvatten utöver det som kommer från parkeringsytorna inte räknats med då det är svårt att dela upp detta dagvatten för olika reningsmetoder. Vidare grundas föroreningsberäkningar på schablonvärden med relativt stora osäkerhet och ökningen antas ligga inom felmarginalen. Exploateringen bedöms inte ha någon negativ påverkan på recipienten och dess MKN.

4.2 Höjdsättning

Enligt Svenskt Vattens publikation P110 föreslås höjdsättning ske så att översvämning med skador på byggnader inte sker oftare än vart 100:e år. Kvartersmark sätts till en nivå högre än anslutande gatumark och lägsta golvnivå för byggnader föreslås inte understiga 0,5 m vid marknivån, se figur 10.



Figur 13. Höjdsättning (Svenskt Vatten, 2016)

Vidare föreslås kvartersmark höjdsättas så att dagvattnet leds mot föreslagen Rain garden, permeabel beläggning samt befintliga diken. Vid extrema regn sker avvattning främst mot området väster om planområdet, vilket kan tillåtas översvämmas utan skador på byggnader, samt mot Kraftleden. Med föreslagen höjdsättning kan instängda områden enligt figur 9 undvikas.

5 Slutsats

Området består till största del av berg vilket försvårar infiltration inom planområdet. Föreslagna anläggningar som Rain garden och kassetmagasin föreslås därför breddas till dagvattenledningar.

Med föreslagna anläggningar för dagvattenhantering bedöms inte planerad exploatering medföra ökade flöden nedströms. Föroreningsbelastningen beräknas inte heller öka och detaljplanen bedöms inte påverka recipienten negativt.

Förslag på vidare utredningar är en markundersökning för att säkerställa att området som använts som uppläggningsplats för väggrus inte är förorenad. Om området planeras att användas som uppläggningsplats även i fortsättningen föreslås en utredning om eventuell reningsåtgärd behövs.

6 Referenser

- Länsstyrelsen. (2017). *Webbgis*. <https://viss.lansstyrelsen.se>
- SGU. (2017). *Sveriges Geologiska Undersökning*. Hämtat från www.sgu.se:
<http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100-tusen-sv.html>
- StormTac. (2016). <http://www.stormtac.com/>
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- VISS. (2017). *VISS Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från
<https://viss.lansstyrelsen.se>:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterEUID=SE662884-164368>
- SMHI. (2017) *Nederbördsdata*. Hämtat från:
<https://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/nederbord>

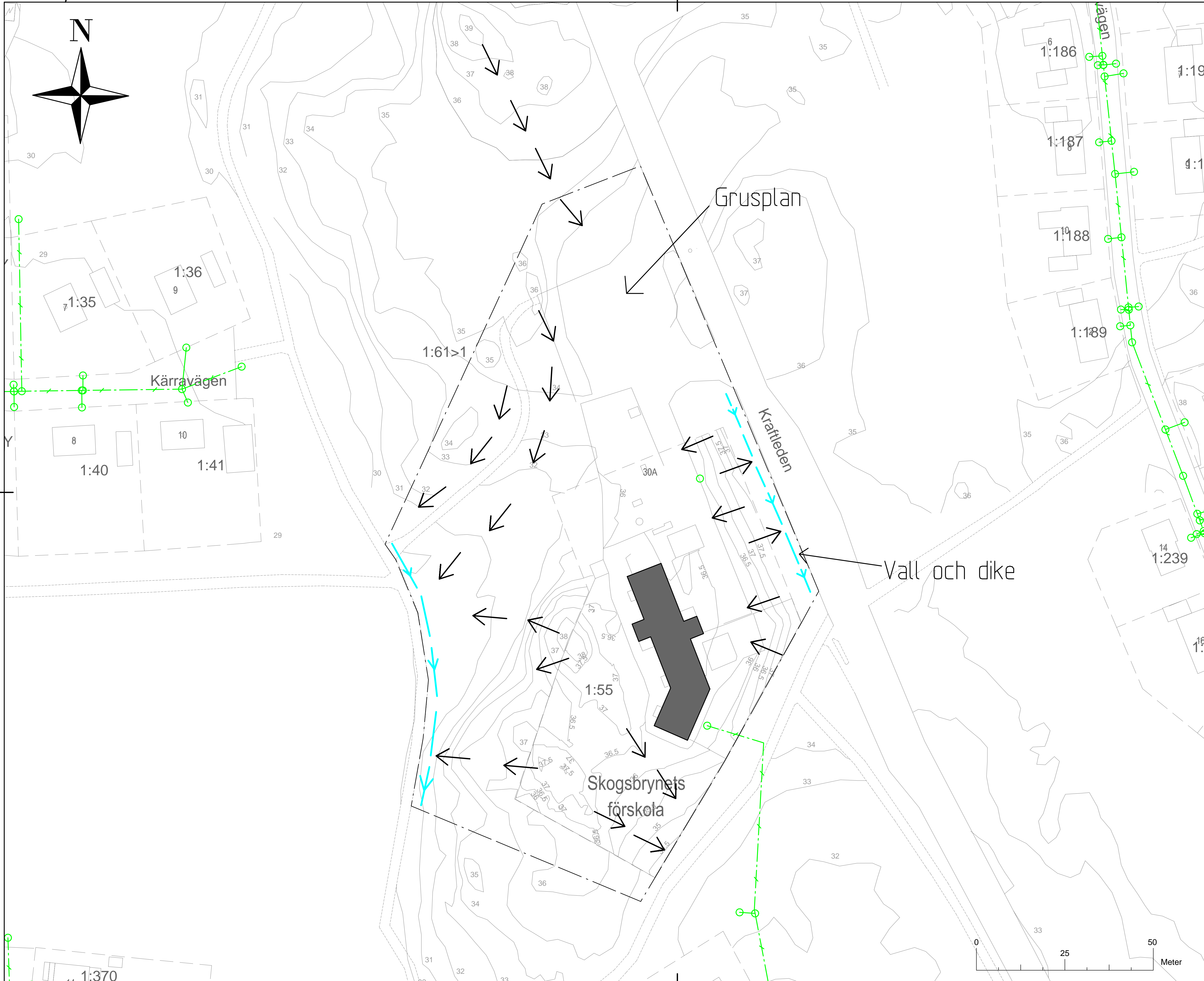
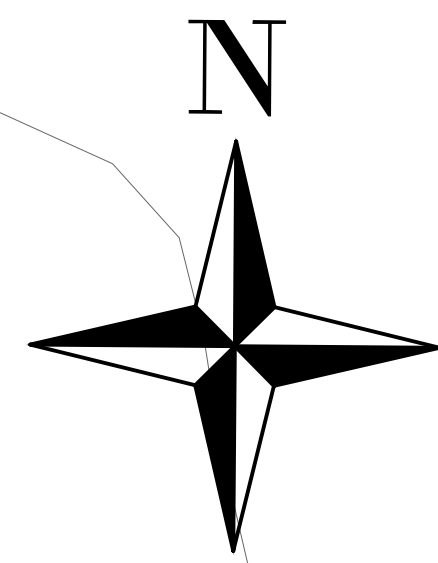
Norconsult AB
Väg och Bana
Väg- och VA-teknik

Ylva Egeskog
ylva.egeskog@norconsult.com

Marta Juhlén
Marta.juhlen@norconsult.com



Norconsult AB
Hantverkargatan 5
112 21 Stockholm
+46 (0)8-462 64 30
www.norconsult.se



FÖRKLARINGAR

- Detaljplanegräns
- - - - - Befintlig dagvattenledning
- Avrinningsriktning
- Befintlig rännstensbrunn
- - - - - Befintligt dike

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------



Norconsult
Norconsult AB
Hattverkargatan 5
112 21 Stockholm
Tfn: +46 8 462 64 30
www.norconsult.se

UPPDRAG NR	RTAD / KONSTRERAD AV	HANDLÄGGARE
1050179	Y EGESKOG	Y EGESKOG
DATUM	ANSVARIG	
20180215	MARTA JUHLÉN	

BEFINTLIG AVRINNING
SKOGSBRYNET

SKALA	NUMER	1 BET
A1: 1:1000 A3: 1:500	BILAGA 1	

Skala: A1: 1:1000, A3: 1:500. Datum: 2018-02-15, 17:14:50. Projekt: av Egeskog, Yira.

