

Dagvattenutredning BoKlok Odenvallen Östersund



Uppdragsgivare: BoKlok Housing AB
Upprättad av: Arctan AB
Handläggare: Pär Vejdeland
Datum: 2016-09-12

Arctan AB
Storsjöstråket 15, 831 34 Östersund
Telefon: 063-515210
Telefax 063-515295

Pär Vejdeland
Mobil: 070-9736349
Mail: par@arctan.se

Arctan AB
Org.nr 556721-4514
Webbaddress: www.arctan.se

Innehållsförteckning

Dagvattenutredning BoKlok Odenvallen Östersund	1
1 Sammanfattning	3
1.1 Syfte	3
1.2 Underlag	3
2 Befintliga förhållanden	4
2.1 Områdesbeskrivning	4
2.2 Befintligt dagvattensystem	4
2.3 Geoteknik och geohydrologi	4
3 Utbyggnad av området	4
4 Flödesberäkning	5
4.1 Beräkningsförutsättningar	5
4.2 Flöden före exploatering	5
4.3 Flöden efter exploatering	6
5 Fördröjningsmagasin	6
6 Föroreningar	7
7 Föreslagen dagvattenhantering	7
8 Rekommendationer inför fortsatt projektering	7
8.1 Ledningar	7
8.2 Fördröjningsmagasin	8

1 Sammanfattning

I denna utredning redovisas förslag till dagvattenhantering för exploatering av aktuellt detaljplaneområde. Det maximala flödet från avrinningsområdet efter exploatering beräknades till **130 l/s**. Befintligt dagvattensystem har inte kapacitet att ta hand om mera dagvatten än som är idag. För att hantera de ökade dagvattenflödena efter exploatering krävs fördröjningsmagasin i form av öppna eller slutna magasin, Infiltration i området är inte möjlig eftersom jordlagren är täta.

Dagvattenflödet påverkas inte nämnvärt av exploateringen, den sammanvägda avrinningskoefficient ϕ ökar endast från 0,25 till 0,28. Det redovisade ökade flödet (58,8 l/s) beror i huvudsak av skillnaden mellan 1-årsregn, som de befintliga ledningarna är dimensionerade för och 5-års-regn som gäller vid beräkningar av nya exploateringsområden.

Exploateringen med föreslagna åtgärder innebär att säkerhetsnivån höjs jämförbart med ett noll-alternativ.

1.1 Syfte

I samband med upprättande av detaljplan för BoKlok Odenvallen har Arctan AB fått i uppdrag att utreda dagvattenhanteringen i området.

1.2 Underlag

I arbetet med utredningen har bland annat följande underlag använts:

- Grundkarta som redovisar befintliga avrinningsområden och höjdförhållanden.
- Detaljplan.
- Dimensioneringsförutsättningar framtagna av *Svenskt Vatten*.

2 Befintliga förhållanden

2.1 Områdesbeskrivning

Planområdet ligger i ett område som utgörs av delvis skogsmark och delvis den grusplan som tidigare används som bandyarena. Området ligger i en sydsluttning med flödesriktning mot Storsjön. Exploateringen innefattar radhus och flerfamiljshus. Flödesriktning av dagvatten påverkas inte nämnvärt av exploateringen.

2.2 Befintligt dagvattensystem

I områdets södra del ligger en dagvattenledning (BTG500) som fungerar som uppsamlingsledning av området och kvarteren norr om. Befintligt dagvattensystem har inte kapacitet att ta hand om mera dagvatten än som är idag.

2.3 Geoteknik och geohydrologi

Ingen geoteknisk undersökning för bedömning av markens hydrauliska konduktivitet (genomsläpplighet) är utförd. Erfarenheter från området säger att marken är tät

Grundvattennivån är okänd.

3 Utbyggnad av området

Avrinningsområdet inom exploateringsområdet kommer i huvudsak att bestå av:

- Gräsytor.
- Gångbanor av grus.
- Parkeringar/infarter.
- Hustak.

För att minimera dagvattenflödet, storleken på magasinet och storleken på dagvattenledningarna utformas planområdet för en "trög" ytavrinning av området.

Där det är möjligt fördröjs takavattning lokalt med stenöga vid varje utkastare. I de beräkningar som redovisas i detta dokument är bedömningen att 50% av tillåten byggnadsarea (takarea) ansluts till lokalt stenöga och resterade takarea ansluts till uppsamlingsledning.

Hårdjorda ytor avvattnas till skåldiken som leder till gallerbrunnar och lokalt dagvattennät inom området.

Det lokala dagvattenledningsnätet inom området mynnar i ett gemensamt fördröjningsmagasin med placering i södra delen av området. Bräddningen/avtappningen av magasinet ansluts till befintlig dagvattenledning (BTG 500).

4 Flödesberäkning

4.1 Beräkningsförutsättningar

Förutsättningarna för dagvattenhantering är hämtade ur *Svenskt Vatten P110* Avledning av dag-, drän- och spillvatten, P104 Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem samt P105 Hållbar dag- och dränvattenhantering.

För beräkning av dimensionerande regnintensitet ($i_{\text{Å}}$) har Dahlström (2010) ekvation använts. Inom denna typ av bebyggelse bedöms rinntiden från den mest avlägsna yta till närmaste ledning vara mellan 5-10minuter, regnets varaktighet har därför valts till **10 minuter**.

4.2 Flöden före exploatering

Enligt dagens dimensioneringsförutsättningar (P110) är återkomsttiden 5år för detta område. I samråd med Östersunds Kommun har vi gjort följande antagande: -När befintliga dagvattenledningar byggdes i detta område gällde antagligen tidigare dimensioneringsförutsättningar med återkomsttiden 1 år. Dimensionerande regn med återkomsttiden 1 år och varaktighet på 10 min ger ett dimensionerande flöde på 106,9 l/s,ha.

För beräkning av dimensionerande vattenföringar (Q_{dim}) har rationella metoden använts. Dimensionerande vattenföringar har beräknats ur formeln:

$$Q_{\text{dim}} = q \cdot A_r$$

q = regnintensitet vid vald återkomsttid och varaktighet (l/s,ha).

A_r = reducerad area, $A_r = \varphi \cdot F$

F = avrinningsområdets storlek (ha)

φ = avrinningskoefficient.

Sammanvägd avrinningskoefficient φ enl. VAV P110 bedöms till 0,25.

Totala ytan för avrinningsområdet är ca 2,2ha.

$$A_r = 0,25 \cdot 2,2 = 0,55$$

$$Q_{\text{dim}} = 106,9 \cdot 0,55 = \underline{\underline{58,8 \text{ l/s}}}$$

Dränvatten bedöms som försumbart vid beräkning av dimensionerande flöde.

4.3 Flöden efter exploatering

Enligt P110 tabell 2.1 blir återkomsttiden **5år**, för detta område. Dimensionerande regn med återkomsttiden 5 år och varaktighet på 10 min ger ett dimensionerande flöde på 181,3 l/s,ha.

För beräkning av dimensionerande vattenföringar (Q_{dim}) har rationella metoden använts. Dimensionerande vattenföringar har beräknats ur formeln:

$$Q_{dim} = q \cdot A_r$$

q = regnintensitet vid vald återkomsttid och varaktighet (l/s,ha).

A_r = reducerad area, $A_r = \varphi \cdot F$

F = avrinningsområdets storlek (ha)

φ = avrinningskoefficient.

Sammanvägd avrinningskoefficient φ enl. VAV P110 bedöms till 0,28.

Totala ytan för avrinningsområdet är ca 2,2ha.

$$A_r = 0,28 \cdot 2,2 = 0,61$$

$$Q_{dim} = 0,61 \cdot 2,2 = 110,6 \text{ l/s}$$

För att ta hänsyn till framtida klimatförändringar och ökade nederbördsmängder ansätts en säkerhetsfaktor (klimatfaktor). Svenskt Vattens Publikation P110 rekommenderar att en klimatfaktor på minst 1,25 väljs.

Totalt uppgraderat flöde: $110,6 \cdot 1,25 = \underline{\underline{138,2 \text{ l/s}}}$

Dränvatten bedöms som försumbart vid beräkning av dimensionerande flöde.

5 Fördröjningsmagasin

Magasinsvolymen beräknas enl. P110 figur 10.13. Avtappningsflödet från magasinet får inte överstiga befintligt flöde dvs. 58,8l/s. Enligt P110 blir då specifik magasinsvolym $46,4 \text{ m}^3/\text{ha}_{red}$.

Reducerad area (ha_{red} eller A_r) beräknades i kap 4.2 till 0,61.

Volymen på magasinet blir då $46,4 \cdot 0,61 = 28 \text{ m}^3$ (nettovolym). Om man väljer att utforma magasinet med makadam blir projektvolymen ca 3ggr större dvs. $3 \cdot 28 = 85 \text{ m}^3$, exempelvis med måtten $h=1,0\text{m}$, $b= 4,0\text{m}$ och $L=21.3\text{m}$.

6 Föroreningar

I byggskedet när ytor är blottlagda är risken stor för transport av sediment till recipienten. Grundprincipen är att samla upp dagvattnet som därefter leds till sedimentationsdammar eller översilningsområden innan det når recipienten.

Nya tak och takavvattningsystem utförs av material som inte avger giftiga ämnen exempelvis koppar eller zink, dvs. föroreningsmängder bedöms inte öka på grund av exploateringen.

7 Föreslagen dagvattenhantering

För att minimera dagvattenflödet, storleken på magasinet och storleken på dagvattenledningarna utformas planområdet för en "trög" ytavrinning av området, se kap.3.

Det lokala dagvattenledningsnätet inom området mynnar i ett gemensamt fördröjningsmagasin med placering i södra delen av området. Bräddningen/avtappningen av magasinet ansluts till befintlig dagvattenledning (BTG 500).

Fördröjningsmagasinet placeras i naturmarken i planområdets sydystra del. Lokaliseringen av fördröjningsmagasinen är föreslagen utifrån höjdförhållanden, ledningslängder, åtkomst för drift och tillgänglig mark.

8 Rekommendationer inför fortsatt projektering

8.1 Ledningar

Dagvattensystem dimensioneras i tre nivåer:

1. Återkomsttid för fylld rörledning, så kallad hjässdimensionering.
2. Dagvattnet når markytan, så kallad markdimensionering.
3. Kritisk nivå när dagvattnet når byggnader med skador som följd.

1. Återkomsttid för fylld rörledning, så kallad hjässdimensionering.

Ledningarna i området dimensioneras efter aktuellt flöde och ansluter till ett föreslaget dagvattenmagasin. Ett rimligt ställningstagande är att dimensionerande flöde inte får överstiga 80% av ledningens kapacitet, dvs. en säkerhetsfaktor på 1,25.

För beräkning av dimensionerande flöde lokalt, används 5-årsregn med varaktighet på 10 min. Dvs. dagvattenledningarna ska dimensioneras så att trycklinjen vid ett 5-årsregn med 10 minuters varaktighet inte överstiger rörets hjässa.

2. Dagvattnet når markytan, så kallad markdimensionering

När hjässdimensionering är utförd kontrollberäknas återkomsttiden för trycklinje i marknivå enl. P110. Området bedöms som tät bebyggelse och dimensioneras för återkomsttiden 20år.

3. Kritisk nivå när dagvattnet når byggnader med skador som följd

Ansvar för att fastställa säkerhetsnivån för skydd av byggnader och anläggningar när de allmänna avloppssystemen är fyllda (ofta 100-årsregn) ligger hos kommunledningen. I Östersunds Kommun finns ingen dagvattenstrategi framtagen som anger säkerhetsnivå uttryckt som lägsta återkomsttid för skador på bebyggelse.

I detta område är marken sluttande mot Storsjön och hus med källare och "instängda" områden är begränsade. Bedömningen är att skadeomfattningen är liten.

8.2 Fördröjningsmagasin

- Magasinering ska skapas inom området så att tömningsflödet som ansluter mot befintlig BTG5 blir max 58,8 l/s.
- Infiltration i området rekommenderas inte.