

Slik kartet på forrige side viser er det heller ingen vannførende elementer som påvirker området med flomsoner eller andre aktsomhetssoner knyttet til vann eller risiko knyttet til vannansamlinger ved styrtregn ol. Siden det heller ikke er registrert spesielle forhold knyttet til flom oppstrøms eller nedstrøms for området, er det kun behov for å redegjøre for hvordan overvann som genereres på egen tomt skal håndteres.

Internt overvann:

Internt innen planområdet er det viktig at alt vann som genereres på egen tomt fordrøyes lokalt, da det ikke er ønskelig å belaste nedstrøms områder og fortrinnsvis ikke kommunalt overvannsnett. Nederst på tomten er det regulert 600 kvm med uteoppholdsareal som en del av den helhetlige grøntstrukturen. På dette arealet er det tenkt etablert en naturlig fordrøyningsbasseng eller fordrøyningsbed som en del av den naturlige helhetlige grøntstrukturen på tomten. Dette arealet er så stort at det er helt uproblematisk å ivareta de vannmengdene som genereres innen området. Under vises et eksempelbilde på hvordan dette kan håndteres:



Eksempel på fordrøyningsbed for takvann (Vea Planteskole).

Bildet over viser hvordan fordrøyningsbed og fordrøyningsdammer kan integreres som en naturlig del av uteoppholdsarealet i en parkmessig stil. Innen planområdet er det hovedsakelig takvannet som vil måtte tas spesielt hånd om, da øvrige utearealer skal beplantes, tilsåes og opparbeides i en parkmessig stil der også gangarealene vil få drenerende masser i form av pukk og grus. Disse arealene vil i seg selv håndtere eget overvann, men for å sikre området ved styrtregn eller mye vann på frossen mark, er det lagt opp til at alle utvendige arealer utformes med fall mot fordrøyningsbassenget som ligger på tomtens laveste punkt. Denne løsningen er vist på illustrasjonsplanen på neste side.

Illustrasjonsplanen under viser hvordan overvannet skal ledes internt innen planområdet.



Illustrasjonsplan som viser håndtering av overvann og fallretning på terrenget mot fordrøyningsbassenget nederst på tomten.

Som hovedprinsipp skal overvannet fortrinnsvis infiltreres i grunnen slik at vannets naturlige kretsløp opprettholdes. Lokal håndtering av overvann innenfor området skal skje på egen tomt i form av fordrøyning og infiltrasjon. Dimensjoneringen av fordrøyningsbassenget, det vil si lengde og bredde, kombinert med dybden for fordrøyning avklares i forbindelse med byggesøknaden til prosjektet. Det er per i dag ikke avklart om interne parkeringsplasser og interne snuplasser skal asfalteres. Dersom dette arealet gruses opp med pukk, vil parkeringsarealet og snuplassene i seg selv ha en positiv påvirkning på dreneringsevnen. I motsatt fall, dersom det asfalteres, vil det stilles strengere krav til dokumentasjon av vannveier og fordrøynings- og dreneringskapasitet på fordrøyningsbassenget.

Det forutsettes at det tilføres grove masser, dvs. pukk, singel og grus samt evt. sprengstein til fordrøyningsvolum og areal for infiltrasjon i bunnen av fordrøyningsbassenget. Dette kan også kombineres med bruk av drenerør som sprederør/dreneringsrør for bedre arealfordeling av nedbørsvann. Dette vil gi bedre utnyttelse av fordrøyningsvolumet og samtidig økt infiltrasjon.

Dersom fordrøyningsbassenget har 100 m^2 areal med tilførte grove sorterte masser med tykkelse 0,9 m i bunnen, utgjør det et magasinivolum på ca. 27 m^3 under bakkenivå. Det kan samtidig forventes noe infiltrasjon dersom underlaget er morene og eller i kombinasjon med lederør/drenerør. Dersom bassenget i tillegg gis en kapasitet over bunndekket med om lag 1 meter høyde, vil bassenget i tillegg ha en kapasitet på 100 m^3 . Totalt sett vil da et basseng i slik størrelsesorden gi en kapasitet på om lag 150 m^3 fordrøyningsvolum. Dette viser at det er helt uproblematisk å håndtere overvannet på tomten som utgjør ca 3 daa.

Det er i reguleringsbestemmelsene til planen stilt krav til at det i byggesøknaden skal vises hvordan overvannet håndteres. Overvannshåndteringen skal dokumenteres med beregninger og dimensjoneringen for all bebyggelse og overflater.

Beregningsgrunnlag:

Gjentaksintervall på dimensjonerende flom avgjøres av krav som er satt i Byggteknisk forskrift (TEK 17) § 7-2. Disse kravene er gjengitt nedenfor. TEK17 definerer en flom som «en oversvømmelse ved økt vannføring og vannstand i elver, bekker og vann som følge av stor nedbør eller snøsmelting, og oppdemming som følge av isgang eller skred.» Disse sikkerhetsklassene gjelder bare hvis det ikke er fare for menneskeliv, da gjelder andre krav i TEK17.

| Sikkerhetsklasse for flom | Konsekvens | Største nominelle årlige sannsynlighet |
|---------------------------|------------|--|
| F1 | Liten | 1/20 |
| F2 | Middels | 1/200 |
| F3 | stor | 1/1000 |

For boligområder gjelder F2-200 års gjentaksintervall, middels konsekvens med 200 års årlige sannsynlighet.

For dette planområdet i Einar Sandbergs vei er det ingen fare for menneskeliv og det er heller ingen fare for materielle skader. Sikkerhetsklasse og konsekvens gir et risikonivå ansees som lavt basert på sannsynlighet for uønsket hendelse.

Som beregningsgrunnlag skal det legges til en klimafaktor på 40 %. Det er i kommuneplanens arealdels bestemmelse nr. 9.1 angitt at det skal benyttes minimum 40 % klimapåslag eller siste anbefalte klimafaktor for Lillehammer hos Norsk klimaservicesenter. I dag er denne anbefalingen også angitt med en klimafaktor på 1,4 for nedbørshendelser med opptil 3 timers varighet.

Som grunnlag for nedbørdata skal det benyttes IVF-kurven som kombinerer målestasjonene fra Gjøvik og Hamar som ble korrigert av Norconsult i 2019. Verdiene i denne IVF-kurven skal benyttes til alle beregninger i forbindelse med flom og overvann for dimensjonering av fordrøyningsbasseng. Under vises et utsnitt fra returverdiene for nedbør for den korrigerede utgaven for Lillehammer ($l/(s*ha)$).

| Returverdi for nedbør ($l/(s*ha)$) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| VARIGHET (MINUTTER) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RETURPERIODE (ÅR) | 1 | 2 | 3 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 180 | 360 | 720 | 1440 |
| 2 | 250.0 | 225.0 | 194.4 | 163.3 | 115.0 | 88.9 | 72.5 | 53.9 | 40.7 | 33.9 | 25.9 | 21.5 | 16.9 | 10.9 | 6.9 | 4.4 |
| 5 | 333.3 | 291.7 | 255.6 | 213.3 | 153.3 | 117.8 | 95.8 | 72.2 | 54.8 | 45.8 | 34.3 | 27.8 | 21.6 | 13.7 | 8.8 | 5.8 |
| 10 | 383.3 | 333.3 | 300.0 | 246.7 | 178.3 | 137.8 | 112.5 | 83.9 | 63.7 | 53.6 | 39.6 | 31.9 | 24.5 | 15.5 | 10.0 | 6.6 |
| 20 | 416.7 | 375.0 | 338.9 | 276.7 | 201.7 | 157.8 | 128.3 | 95.6 | 73.0 | 61.1 | 44.6 | 36.1 | 27.3 | 17.3 | 11.2 | 7.5 |
| 25 | 433.3 | 391.7 | 350.0 | 286.7 | 210.0 | 163.3 | 133.3 | 99.4 | 75.6 | 63.6 | 46.5 | 37.5 | 28.2 | 17.9 | 11.6 | 7.8 |
| 50 | 483.3 | 425.0 | 388.9 | 320.0 | 233.3 | 183.3 | 149.2 | 111.1 | 84.1 | 70.8 | 51.7 | 41.7 | 31.2 | 19.6 | 12.7 | 8.6 |
| 100 | 516.7 | 466.7 | 427.8 | 350.0 | 255.0 | 202.2 | 164.2 | 122.2 | 93.0 | 78.3 | 56.7 | 45.8 | 34.3 | 21.3 | 13.7 | 9.4 |
| 200 | 566.7 | 508.3 | 461.1 | 380.0 | 278.3 | 221.1 | 180.0 | 133.3 | 100.7 | 84.7 | 61.5 | 50.0 | 37.5 | 22.9 | 14.8 | 10.3 |

Tabellen viser returverdier for nedbøren på Lillehammer (korrigerede data 2019).

Tomten som er benyttet i grunnlaget utgjør 3 daa (ha lik 0,3) og utgjør byggetomten som i hovedsak følger eiendomsgrensene for eiendommen som ønskes regulert.

Som grunnlag er det benyttet returperiode (år) 200 med 40 % klimapåslag. Beregningene har tatt utgangspunkt i Lillehammer kommune sin VA-Norm med IVF data som angitt over. Beregningen har fulgt angitte minutter for varigheten i minutter som angitt over.

Siden tomten ikke er detaljprosjektert og det ikke er tatt stilling til asfaltering, dekke på lekeplasser, uteoppholdsarealer osv. Er det beregnet en avrenningskoeffisient (c) på 0,95 på hele tomten. Dette gir en verdi på (ha) lik 0,285 i beregningsgrunnlaget.

Det er beregnet to grunnlag: Ett grunnlag med påslipp til offentlig nett (5 l/s), og et grunnlag der eget vann skal fordrøyes på egen tomt. Slik vedlegg 1 viser, vil det maksimalt kreves ca. 96 m³ fordrøyningskapasitet som den høyeste verdien etter 60 minutter med 5 l/s påslipp til offentlig overvannsanlegg.

Ved grunnlaget gitt etter 60 minutter uten påslipp av 5 l/s med kun egen infiltrasjon, vil det kreves ca 114 m³ fordrøyningskapasitet. Dette er teoretisk beregnet og da lagt til grunn at 5 l/s gir 18 000 liter vann pr time.

Konklusjon:

Det er konkludert med at planområdet i Einar Sandbergs vei 2 ikke har utfordringer med flomfare oppstrøms.

Foreløpige beregninger viser at det er uproblematisk å ivareta eget overvann på egen tomt i eget fordrøynings også som infiltrasjonsbasseng uten behov for påslipp til offentlig nett med overvann. Fordrøyningsbassenget skal kombineres med grøntområder innen planområdet etter de prinsippene som er vist i illustrasjonen.

Det er i bestemmelsene til reguleringsplanen stilt krav til at overvannet håndteres internt på egen tomt. Overvannshåndteringen skal dokumenteres med beregninger og dimensjoneringen for all bebyggelse og overflater slik overvannsnotatet datert 22.12.2022 viser.

Beregningsgrunnlaget for beregninger og dimensjonering skal ta utgangspunkt i F2-200 års gjentakintervall, med middels konsekvens med 200 års årlige sannsynlighet + 40 % klimapåslag. Nedbørsdata skal bygge på korrigert IVF-kurve for Gjøvik/Hamar fra 2019.

JN, Planråd 22. desember 2022.

Vedlegg 1:

Ha = 0.285

C = 0.95

Klimapåslag 40 %

IVF – data Lillehammer (korrigert 2019) l/s*ha

5 l/s påslipp til offentlig anlegg

| Antatt varighet | 1 min | 2 min | 3 min | 5 min | 10 min | 15 min | 20 min |
|---|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Intensitet | 566,7 l/s/Ha | 508,3 l/s/Ha | 461,1 l/s/Ha | 380 l/s/Ha | 278,3 l/s/Ha | 221,1 l/s/Ha | 180 l/s/Ha |
| Beregnet overvannsmengde | 162 l/s | 145 l/s | 131 l/s | 108 l/s | 79 l/s | 63 l/s | 51 l/s |
| sikkerhet | 40 % | 40 % | 40 % | 40 % | 40 % | 40 % | 40 % |
| Tillatt utslipp til kommunal overvannsledning | 5,0 l/s | 5,0 l/s | 5,0 l/s | 5,0 l/s | 5,0 l/s | 5,0 l/s | 5,0 l/s |
| Volum | 13 147 l | 23 497 l | 31 856 l | 43 386 l | 62 425 l | 73 097 l | 77 784 l |
| Volum | 13,1 m³ | 23 m³ | 32 m³ | 43 m³ | 62 m³ | 73 m³ | 78 m³ |

| 30 min | 45 min | 60 min | 90 min | 120 min | 180 min | 360 min | 720 min | 1 440 min |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|-----------------|
| 133,3 l/s/Ha | 100,7 l/s/Ha | 84,7 l/s/Ha | 61,5 l/s/Ha | 50 l/s/Ha | 37,5 l/s/Ha | 22,9 l/s/Ha | 14,8 l/s/Ha | 10,3 l/s/Ha |
| 38 l/s | 29 l/s | 24 l/s | 18 l/s | 14 l/s | 11 l/s | 7 l/s | 4 l/s | 3 l/s |
| 40 % | 40 % | 40 % | 40 % | 40 % | 40 % | 40 % | 40 % | 40 % |
| 5,0 l/s | 5,0 l/s | 5,0 l/s | 5,0 l/s | 5,0 l/s | 5,0 l/s | 5,0 l/s | 5,0 l/s | 5,0 l/s |
| 83 136 l | 89 584 l | 96 463 l | 94 708 l | 93 240 l | 85 995 l | 46 161 l | (47 295) l | (249 722) l |
| 83 m³ | 90 m³ | 96 m³ | 95 m³ | 93 m³ | 86 m³ | 46 m³ | (47) m³ | (250) m³ |