

VAO-rammeplan, Langhaugen vgs

Dato:	15.02.2023
Emne:	VAO-rammeplan for reguleringsplan for utbygging av Langhaugen skole
Prosjekt:	Langhaugen videregående skole gnr 160 bnr 190 og 191, Bergen kommune
Oppdragsgiver:	PEAB
Utarbeidet av:	Erik Aschjem

Innledning

Vestland fylkeskommune ønsker å utvide Langhaugen vgs med et nytt undervisningsbygg og en idrettshall i tilknytning til nybygget. Eksisterende skolebygg skal ikke endres, men eksisterende gymsal skal rives. Det har utløst en prosess med ny reguleringsplan (Planid 70830000). Som en del av reguleringsplanarbeidet er det krav om VA-rammeplan. Bergen Vann har 10.01.2022 gitt uttalelse til varsel om oppstart av reguleringsplanen (ref. 2021/110133).

Arealet det det nye undervisningsbygget skal etableres, består i dag hovedsakelig av grusbane og noe beplantet areal.

Skoleplassen skal utvides og oppgraderes.

Forholdet til andre planer

I kommuneplanens arealdel (Planid 65270000) ligger området innenfor Byfortettingssone (BY2)- Sentrumsformål.

Området tilhører Kommunedelplan Landås (Planid 9730000). Området er satt av til offentlig bygning (160/191) og boligområde (160/190). Tiltaket utfordrer ikke kommunedelplanen.

Området tilhører reguleringsplan for Slettebakken ved Fridalen skole (Planid 10560000) fra 1951. Tiltaket utfordrer ikke gjeldende plan for området.

Alle tilgrensende eiendommer inngår gjeldende reguleringsplaner fra 1950-tallet. Det er ikke funnet tilgrensende VA-rammeplaner.

Topografi

Innenfor planområdet er det i dag tre bygg oppført i 1959-1961. Det er et skolebygg, et bygg med gymsal og en vaktmesterbolig. Andre arealer er en grusbane i tilknytning til gymsalen, en stor asfaltert skolegård, asfaltert tilkomstvei og asfalterte parkeringsplasser. Et stykke av Slettebaksveien er også inkludert i planområdet, selv om dette ligger utenfor skolens område. Resten av planområdet består noen gangveier og ellers grøntområder med gress, busker og trær.

Det er ca. 6 meter høydeforskjell innenfor området i dag, der gymsal og grusplass ligger på nedre nivå (kote + 61) og skolebygg, vaktmesterbolig og skolegård på øvre nivå (kote +67).

Vannforsyning

Eksisterende situasjon, inkl. brannvann

I Slettebakksveien på vestsiden av planområdet går en kommunal Ø450 mm grått støpejernsledning fra 1947. Fra en kum i Slettebakksveien går det en kommunal Ø180 mm PE-ledning fra 2008 på nordsiden av planområdet og videre mot nordøst til en kum i Birkeveien. Denne kummen er etablert i 2008 på en kommunal Ø225 mm grått støpejernsledning fra 1946 i Birkeveien. I Hagerups vei går en kommunal Ø250 mm duktilt støpejernsledning fra 2004.

Skolebygget (hovedbygget) blir forsynt fra vannledningen i Hagerups vei med en privat Ø63 mm kopperledning (MCU) fra 1959. Gymsalen blir forsynt fra Ø180 PE vannledningen i Slettebakksveien med en privat Ø40 mm ledning fra 1959. Materiale er trolig kopper (MCU).

I Slettebakksveien er det tre brannuttak (to brannkummer og en hydrant) og i Hagerups vei er det tre brannuttak (hydranter) som alle er under 50 meter fra planområdet.

Statisk trykkehøyde på kommunalt vannledningsnett i området er normalt maks 110 moh.

Planlagt situasjon

Vannforsyningen til eksisterende skolebygg beholdes som i dag.

Det nye skolebygget og idrettshallen skal sprinkles. Nødvendig vannmengde er beregnet til 7,65 l/s med resttrykk 2,66 bar.

Dimensjonerende vannmengde til forbruksvann er beregnet til 8 l/s. Forutsetning for dimensjoneringen er 50% samtidighet for 71 planlagte dusjer med maks vannforbruk 0,2 l/s og normal samtidighet på øvrig sanitærutstyr.

Vannforsyningen tilknyttes den kommunale Ø180 mm PE-ledningen på nordsiden ved å etablere en ny DN1600 kum (VK1) med ventil T-kryss. Fra den nye kummen føres en Ø110 mm PE ledning inn i bygget, hvor den splittes til forbruksvann og vann til sprinklersentralen.

Eksisterende brannuttak gir god dekning for slukkevann til det nye skolebygget, så det planlegges ikke å etablere nye brannuttak.

Tilknytningskummen (VK1) søkes overtatt til offentlig drift og vedlikehold.

Spillvann

Eksisterende situasjon

I Slettebakksveien på vestsiden av planområdet går en kommunal Ø225 betongledning for avløp felles (AF). På nordsiden går en kommunal AF Ø355 mm PE-ledning, som kommer fra Birkeveien. I Hagerups vei går en kommunal AF Ø250 mm betongledning fra 2004.

Spillvann fra skolebygget (hovedbygget) kommer ut av bygget to steder mot sør. Takvannet fra størstedelen av skolebygget føres via 10 innvendige taknedløp til de samme bunnledningene som spillvannet. Det er dermed AF-ledninger som kommer ut av bygget (kommunalt VA-kart viser feil). Begge disse ledningene har dimensjon Ø150 mm og går til samme private Ø230 mm betong avløp fellesledning fra 1959 på skolens område. Denne går videre mot vest til grusbanen, der dimensjonen øker til Ø300 mm, så videre mot nord og deretter videre mot vest på nordsiden av gymsalen før den tilknyttes den kommunale Ø355 mm ledningen i en kum.

Spillvannet fra gymsalen kommer ut av bygget to steder, det ene mot øst går inn på en kum på den private Ø300 mm AF-ledningen og det andre mot nordvest går inn på en annen kum på samme ledning.

Dimensjonerende spillvannsmengde er beregnet til 12 l/s. Forutsetning for dimensjoneringen er 50% samtidighet for 71 planlagte dusjer med maks vannforbruk 0,2 l/s og normal samtidighet på øvrig sanitærutstyr.

Planlagt situasjon

Spillvann fra det nye skolebygget tilknyttes kommunalt nett i samme kum som eksisterende skolebygg er tilknyttet i dag. Stikkledningen fra det nye skolebygget føres ut mot vest til en Ø600 inspeksjonskum i fortauet. Derfra føres en Ø250 AF-ledning videre til ny Ø600 inspeksjonskum som kobles på eksisterende Ø300 AF-ledning som er tilknyttet kommunal kum.

Spillvannet fra eksisterende skolebygg legges om med ny AF-ledning rundt sørsiden av det nye skolebygget og frem til Ø600-kummen som tar imot spillvannet fra det nye skolebygget. Det er ikke mulig å separere spillvannet fra takvannet uten omfattende innvendig ombygging. Slik ombygging inngår ikke i noen planer nå, og må eventuelt skje på et senere tidspunkt.

Spillvann fra vaktmesterboligen føres i ny ledning til ny AF-ledning.

Overvann

Eksisterende situasjon

Det er ingen kommunale overvannsledninger i området. Mye overvann føres til kommunale AF-ledninger, som beskrevet i avsnitt om spillvann.

Nedbørfeltet avgrenses mot sørøst av Hagerupsvei. Mot sør indikerer kommunedelplan for overvann (Figur 1) noe avrenning inn på skoletomten, men kantstein langs hele tomtegrensen leder vannet mot vest til Slettebakksveien. Mot nord og vest ligger skoletomten høyere enn tilstøtende arealer. Nedbørfeltet vurderes til å være 16 000 m².

På skolegården, tilkomstveien og parkeringsplassene fanges overvannet opp i renner og sluk og føres til AF-ledninger sammen med spillvannet, som beskrevet i avsnittet om spillvann. I dette området er det 11 sluk som er tilknyttet AF-ledningen.

Takvannet fra størstedelen av skolebygget føres til felles bunnledninger sammen med spillvannet, og videre i AF-ledningene som beskrevet i avsnittet om spillvann. Takvannet fra et lite tilbygg/mellombygg i sørvest føres via fire utvendige taknedløp til AF-ledninger.

Rundt grusbanen er det totalt 14 sluk som fanger opp overvann og fører det til AF-ledninger. Takvannet fra gymsalen føres til grunnen via utvendige taknedløp.

På arealene med gress/vegetasjon infiltrerer overvannet naturlig.



Figur 1. Utsnitt fra Kommunedelplan for overvann (bergenskart.no).

Dimensjonerende overvannsmengder (Q) er beregnet med den rasjonelle metode, $Q = C \cdot i \cdot A$, der C er avrenningskoeffisienten, i er dimensjonerende regnintensitet og A er projisert areal for de ulike flatene.

Gjentaksintervall er satt til 20 år og IVF-kurve for Bergen-Sandsli er lagt til grunn. Konsentrasjonstid er satt til 3 minutter for takflater, 5 minutter for gruslagte flater, belegningsstein etc. og 10 minutter for vegetasjon.

Dimensjonerende overvannsmengde for eksisterende situasjon er beregnet slik:

Flate	C	i (l/s pr. m ²)	A (m ²)	Q (l/s)
Takflater	0,95	0,03010	3 576	102
Andre harde flater (Asfalt, stein etc.)	0,95	0,02506	4 204	100
Grusflater	0,80	0,02506	2 556	51
Trær/vegetasjon	0,40	0,01692	5 664	38
Sum			16 000	291

Tabell 1. Eksisterende situasjon for nedbørfeltet, uten klimafaktor.

Planlagt situasjon

De planlagte tiltakene vil endre arealsammensetningen og avrenningen. Fremtidig samlet overvannsmengde for nedbørfeltet inkl. klimafaktor blir:

Flate	C	i (l/s pr. m ²)	A (m ²)	Q (l/s)
Takflater	0,95	0,03010	4 371	175
Andre harde flater (Asfalt, stein etc.)	0,95	0,02506	6 033	201
Grusflater	0,80	0,02506	375	11
Trær/vegetasjon	0,40	0,01692	5 221	49
Sum			16 000	436

Tabell 2. Ny situasjon for nedbørfeltet, inkl. klimafaktor 40%.

Takvannet som går i innvendige taknedløp til felles bunnledning med spillvannet i eksisterende skolebygg, vil bli ført i AF-ledning som beskrevet i avsnitt om spillvann. Dimensjonerende takvannsmengde er beregnet til ca. 95 l/s inkl. klimafaktor. Dette overstiger kapasiteten på de to bunnledningene (Ø150 mm). De nye AF-ledningene legges i større dimensjon for at disse ikke skal være begrensende for kapasiteten.

Takvannet bør separeres fra spillvannet når eksisterende skolebygg senere skal rehabiliteres. Det legges i denne planen til rette for at takvannet føres til fordrøyningsmagasinet på nordsiden av det nye bygget. Ledningstraséene for takvannet er tegnet prinsipielt på plantegningen. Nøyaktige traséer må bestemmes i detaljprosjekteringen.

Alt annet overvann som i dag føres til AF-ledninger, skal kobles fra disse og håndteres lokalt. AF-ledningene som ligger i områder hvor det skal bygges eller oppgraderes, vil bli fysisk fjernet.

Eksisterende parkeringsplass ved innkjøringen på østsiden av skolebygget vil bli beholdt som den er. Overvannsledningen som i dag føres sammen med spillvannet fra skolebygget,

vil bli videreført til infiltrasjon på skoleplassen. Overvannsmengden for parkeringsplassen er beregnet til 24 l/s.

Hele skoleplassen skal oppgraderes. Skoleplassens areal vil bli utvidet til ca. 4.250 m² ved at taket på den nye idrettshallen blir en del av skoleplassen. Det vil bli etablert mye grøntarealer med trær og annen vegetasjon fordelt rundt på skoleplassen, totalt ca. 1.050 m². Disse vil ha toppdekke med 40-70 cm jord/grus, med drenerende masser under. De harde flatene på skoleplassen vil ha fall mot grøntarealene.

Dimensjonerende overvannsmengde for skoleplassen er beregnet til 140 l/s. I tillegg tilføres 24 l/s fra parkeringsplass og 3 l/s fra taket på mellombygget. For grøntarealene kan vi regne nedsivningsevne 0,001 m/s (typisk verdi for jord/grus). Teoretisk vil da 167 m² kunne infiltrere denne vannmengden. Samlet areal på 1.050 m² er dermed rikelig.

Den nye idrettshallen og deler av det nye skolebygget vil ha utvendig grunnflate på kote +56,50, som er 5-6 meter under terreng høyden på siden som vender mot Hagerupsvei. Grunnen skal sprenges/masseutskiftes slik at det blir ca. en meter sprengstein under dette. En del av det infiltrerte vannet fra skoleplassen vil trolig filtrere dit.

Takvannet fra nytt skolebygg skal føres ned i innvendige taknedløp. Disse føres videre mot sør til infiltrasjon i området sør for skolebygget og vest for idrettshallen. Det etableres et infiltrasjonssandfang (IFS-kum) med overløp for infiltrasjon. Dimensjonerende takvannsmengde er beregnet til 68 l/s. Terrenget skal her heves varierende 0-5 meter i forhold til dagens nivå. Oppfylling skal gjøres med sprengstein. Som minimum kan regnes at et areal på 250 m² med en meter høyde sprengstein er tilgjengelig fordrøyningsvolum. Med porevolum 30% utgjør det ca. 75 m³. Dette er rikelig for å ta imot takvannet.

Grunnens infiltrasjonsevne er ikke kjent, men det antas at man som minimum kan regne nedsivningsevne som for sand, typisk verdi 0,0001 m/s. Et areal på 250 m² gir da infiltrasjonskapasitet 25 l/s. Maksimalt tilført dimensjonerende vannmengde blir 79 l/s (11 l/s lokalt og 68 l/s takvann). Regnenvelopmetoden gir at nødvendig fordrøyningsvolum da må være 14 m³, som er betydelig mindre enn det som er tilgjengelig.

Nord for det nye skolebygget skal det etableres en ballbane. Rundt denne blir det en kombinasjon av grønne arealer, arealer for aktivitet, gangstier og noe parkeringsareal. Samlet overvannsmengde er beregnet til 59 l/s inkl. klimafaktor.

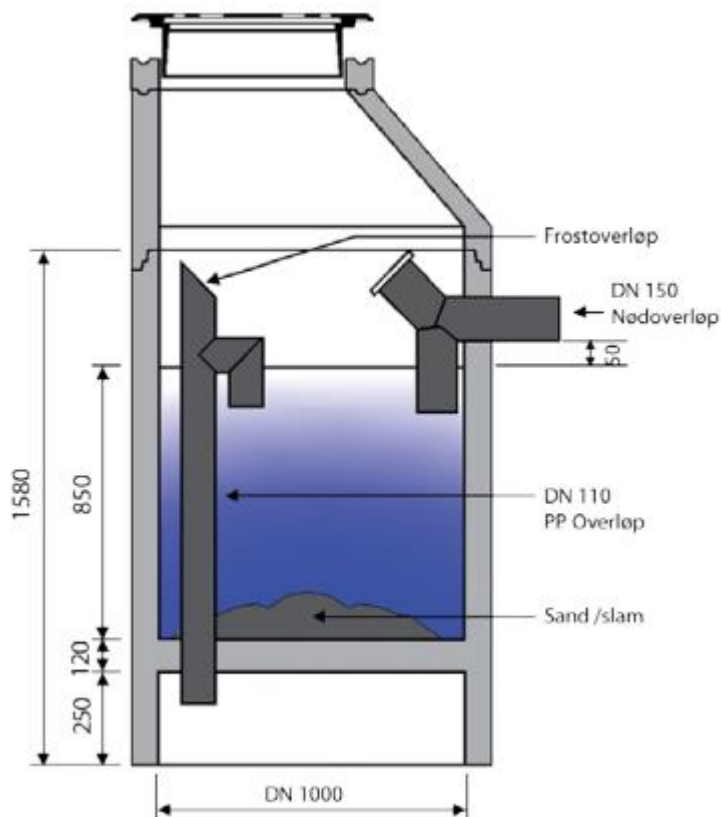
En del av overvannet vil infiltreres naturlig i de grønne arealene. På plassen etableres fire infiltrasjonssandfang (IFS-kummer), jf. figur 2. Nøyaktig plassering gjøres i detaljprosjekteringen.

Under den gamle gymsalen er det kjeller. Gymsalen inkl. kjelleren skal rives. Volumet i grunnen skal fylles med sprengstein. Grunnflaten er 420 m². Minimum 1 meter høyde av dette vil være tilgjengelig fordrøyningsvolum. Med porevolum 30% utgjør det ca. 125 m³.

Grunnens infiltrasjonsevne er ikke kjent, men det antas at man som minimum kan regne nedsivningsevne som for sand, typisk verdi 0,0001 m/s. Et areal på 420 m² gir da infiltrasjonskapasitet 42 l/s. Maksimalt tilført dimensjonerende vannmengde blir 154 l/s (59 l/s lokalt og 95 l/s fremtidig separert takvann). Regnenvelopmetoden gir at nødvendig fordrøyningsvolum da må være 32 m³, som er betydelig mindre enn det som er tilgjengelig.

IFS-kommene som ikke ligger over fordrøyningsmagasinet utstyres med overløpsrør som ved oversteget lokal infiltrasjonskapasitet fører overløpet til fordrøyningsmagasinet.

Overvannsledningen med takvannet fra vestre del av mellombygget, føres til den ene IFS-kummen.



Figur 2. Infiltrasjonssandfang (IFS-kum)

En mulig ulempe med å bruke sprengsteinsmasser til fordrøyning er at det over tid (år) vil kunne bygge seg opp sedimenter som kan tette hulrom i massene, selv om vannet som tilføres har vært igjennom sandfang. Dette kan i verste fall føre til at man må da grave opp og fjerne sedimentene. I detaljprosjekteringen bør det derfor vurderes å etablere tekniske fordrøyningsanlegg (betongrør, plastkassetter e.l. med tilhørende kummer og utløpssystemer) som kan driftes og vedlikeholdes uten samme risiko.

Flomsituasjon

For beregning av vannmengder ved ekstremnedbør/flomsituasjon er brukt IVF-kurve med gjentaksintervall 200 år. Dette gir følgende vannmengder:

Flate	C	i (l/s pr. m ²)	A (m ²)	Q (l/s)
Takflater	0,95	0,03990	4 371	232
Andre harde flater (Asfalt, stein etc.)	0,95	0,03327	6 033	267
Grusflater	0,80	0,03327	375	14
Trær/vegetasjon	0,40	0,02158	5 221	63
Sum			16 000	576

Tabell 3. Flomsituasjon for nedbørfeltet, inkl. klimafaktor 40%.

Flomveier

Hovedflomveier i området er sørover i Hagerups vei på østsiden av skoletomten, videre mot vest litt lenger sør og så nordover i Slettebakksveien på vestsiden til krysset med Boalths vei hvor det renner videre mot vest i Boalths vei.

På nordsiden er flomvei i gangveien mot vest ned til krysset Slettebakksveien - Boalths vei og videre mot vest i Boalths vei.

Inne på skoletomten er det i dag flomvei fra parkeringsplassen og nordover langs østsiden av skolebygget. Ved nordenden av bygget følger flomveien gangveien mot vest.

Fra skoleplassen er flomvei i dag mot sør, inn på gangveien som leder ned til grusbanen, mot nord over grusbanen og ut i Slettebakksveien.

I ny situasjon vil ikke hovedflomveiene endres. Parkeringsplassen skal heller ikke endres, så flomveien der vil også være den samme. På skoleplassen beholdes samme prinsipp med flomvei mot sør frem til ny gangvei som blir flomvei mot vest og ut i Slettebakksveien.

På nordsiden ved den nye ballbanen blir flomvei ut i Slettebakksveien og videre mot vest i Boalths vei.

De planlagte overvannsløsningene sikrer at tiltakene på eiendommen ikke får konsekvenser for nedenforliggende områder.

Det blir ingen særskilt forurensende aktivitet på eiendommen, så det blir ikke behov for rensertiltak for overvannet.

Det er ingen lukkede vannveier på eiendommen.

Vedlegg: 70349 V731.10.001 Dagens situasjon. VA-anlegg som skal fjernes.
70349 V731.10.002 Dagens situasjon. Avrenning.
70349 V731.10.003 Dagens situasjon. Flomveier.
70349 V731.10.004 Planlagt situasjon. VA-anlegg.
70349 V731.10.005 Planlagt situasjon. Avrenning.
70349 V731.10.006 Planlagt situasjon. Flomveier.