



VEDLEGG 8

# VA-RAMMEPLAN

Forfatter  
Karoline Nåvik Hval

Dato  
09.11.2018

Kunde  
AFK Eiendom

## VA-rammeplan

### Reguleringsplan for Lørenskog videregående skole



# VA-RAMMEPLAN

## Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon .....	5
1.1	Lover, krav og retningslinjer .....	5
2	Beskrivelse av eksisterende situasjon .....	6
2.1	Beskrivelse av området .....	6
2.2	Vannforsyning og brannvann .....	7
2.3	Spillvann .....	7
2.4	Overvann .....	8
2.5	Grunnforhold .....	8
2.6	Resipient og nedslagsfelt .....	9
3	Planlagt situasjon .....	10
3.1	Vannforsyning og brannvann .....	10
3.2	Spillvann .....	11
3.3	Overvann .....	11
3.3.1	Overvannshåndtering i byggetrinn 1 .....	11
3.3.2	Overvannshåndtering i byggetrinn 2 .....	12
3.3.3	Overvannshåndtering i byggetrinn Flerbrukshall .....	12
3.3.4	Overvannsberegninger .....	12
3.3.5	Fordrøyningsmagasin for takvann .....	13
3.3.6	Forurensing .....	13
3.3.7	Flomveier .....	14
4	Referanser .....	15

## Vedlegg

Vedlegg 1	– Oversiktsplan VA og overvannshåndtering .....	16
Vedlegg 2	– Plassering av slokkevannsbasseng .....	17
Vedlegg 3	– Flomsonekart .....	18
Vedlegg 4	– Beregning av overvannsmengder .....	19
Vedlegg 5	– Beregning av fordrøyningsvolum .....	21



# VA-RAMMEPLAN

## Revisjonsoversikt

<b>Rev.</b>	<b>Dato</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Utført</b>	<b>Kontr.</b>	<b>Godkjent</b>
00	16.05.2017	Første innlevering	KNH	TS	JAM
01	09.11.2018	Oppdatert iht. korrigeret planforslag	KNH	TS	JAM
02	03.04.2019	Oppdatert iht. tilbakemeldinger fra kommunen	TS	TS	JAM



# VA-RAMMEPLAN

## Oppsummering

Denne VA-rammeplanen er utarbeidet i forbindelse med forslag til ny reguleringsplan for Lørenskog videregående skole. Den nye reguleringsplanen innebærer bygging av to nye påbygg til skolen og en flerbrukshall tilsluttet Lørenskoghallen. Det er planlagt en trinnvis opparbeidelse.

Den nye flerbrukshallen kommer i konflikt med eksisterende VA-ledninger, noe som innebærer at ledningene må legges om vest for eksisterende trasé.

Den økte andelen tette flater i forbindelse med utbyggingen medfører økte overvannsmengder til den vestlige delen av planområdet. Det må etableres fordrøyningsmagasin for takvann fra de tre nye byggene. Totalt fordrøyningsvolum for takvann er beregnet til 202 m<sup>3</sup>. På grunn av ulike byggetrinn og byggenes plassering i forhold til øvrige omgivelser er det i denne planen beskrevet separate fordrøyningsmagasin for bygningene. Øvrig overvann håndteres lokalt med infiltrasjon i regnbed, permeable dekker og eksisterende grøntareal.

Flomvei ut av området må sikres. Det må gjennomføres tiltak som sikrer mot forurensing av gummigranulat til vannresipienten fra eksisterende kunstgressbane.

Følgende punkter foreslås tatt inn i reguleringsbestemmelsene:

- Offentlig ledningsnett må flyttes ved utbygging av flerbrukshall
- Takvann må fordrøyes før påslipp til offentlig overvannsnett
- Sidearealer for veier og plasser må tilrettelegges for infiltrasjon av overvann
- Terrenget må opparbeides med åpne flomveier til eksisterende skog og arealer som kan oversvømmes ved ekstremvær. Flomveiene skal dimensjoneres for 200 års nedbør med klimafaktor 1,5.
- Det må etableres oppsamlingssystem for gummigranulat på eksisterende kunstgressbane for å hindre gummigranulat på avveie.



# VA-RAMMEPLAN

## 1 Introduksjon

Denne VA-rammeplanen er en del av arbeidet med ny reguleringsplan for Lørenskog videregående skole, som skal utvides til totalt 1500 elever i 2023. VA-rammeplanen skal beskrive eksisterende VA-system samt prinsipielle løsninger for vannforsyning og avløpsvann i det framtidige området, og skal legges til grunn for videre detaljprosjektering av området. Situasjonsplanen for området er vist i Figur 1.

ÅF Engineering er engasjert av AFK Eiendom for utarbeidelse av VA-rammeplanen. LMR Arkitektur er planrådgiver for reguleringsplanen.

Reguleringsplanen for Lørenskog videregående skole ble sendt til 1. gangs behandling i 2017. Planen skulle legge til rette for en utvidelse av skoleanlegget. Forutsetninger og plassering av bygg er endret, og et korrigert planforslag planlegges sendt inn til 1. gangs behandling i november 2018. Planen utløser ikke krav til konsekvensutredning.

Det korrigerte planforslaget innebærer en utvidelse av skolebygget i nordvest og bygging av en flerbrukshall i tilknytning til Lørenskoghallen. Byggetrinn 1 omfatter 5300 m<sup>2</sup> BTA skoleområde, byggetrinn 2 omfatter 5200 m<sup>2</sup> BTA skole og byggetrinn flerbrukshall omfatter 2000 m<sup>2</sup> BTA idrettshall.

Denne VA-rammeplanen ble utarbeidet med bakgrunn i opprinnelig plan, men er revidert i henhold til endringer i den korrigerte planen.

### 1.1 Lover, krav og retningslinjer

Sentrale lover som ligger til grunn for denne rammeplanen er Vannressursloven, Forurensningsloven og Plan- og bygningsloven.

Byggteknisk forskrift (TEK17) angir tekniske krav til byggverk.

«Retningslinjer for vann- og avløpsanlegg i Lørenskog, Rælingen og Skedsmo kommuner» angir krav for offentlig VA-systemet inkludert overvannsanlegg.

«Retningslinjer for overvannshåndtering for kommunene Lørenskog, Rælingen og Skedsmo» angir krav for overvannshåndtering.

Standard abonnementsvilkår for vann og avløp angir krav til etablering av stikkledninger.



# VA-RAMMEPLAN



Figur 1: Utklipp fra situasjonsplan for detaljregulering av Lørenskog videregående skole, utarbeidet av LMR Arkitektur.

## 2 Beskrivelse av eksisterende situasjon

### 2.1 Beskrivelse av området

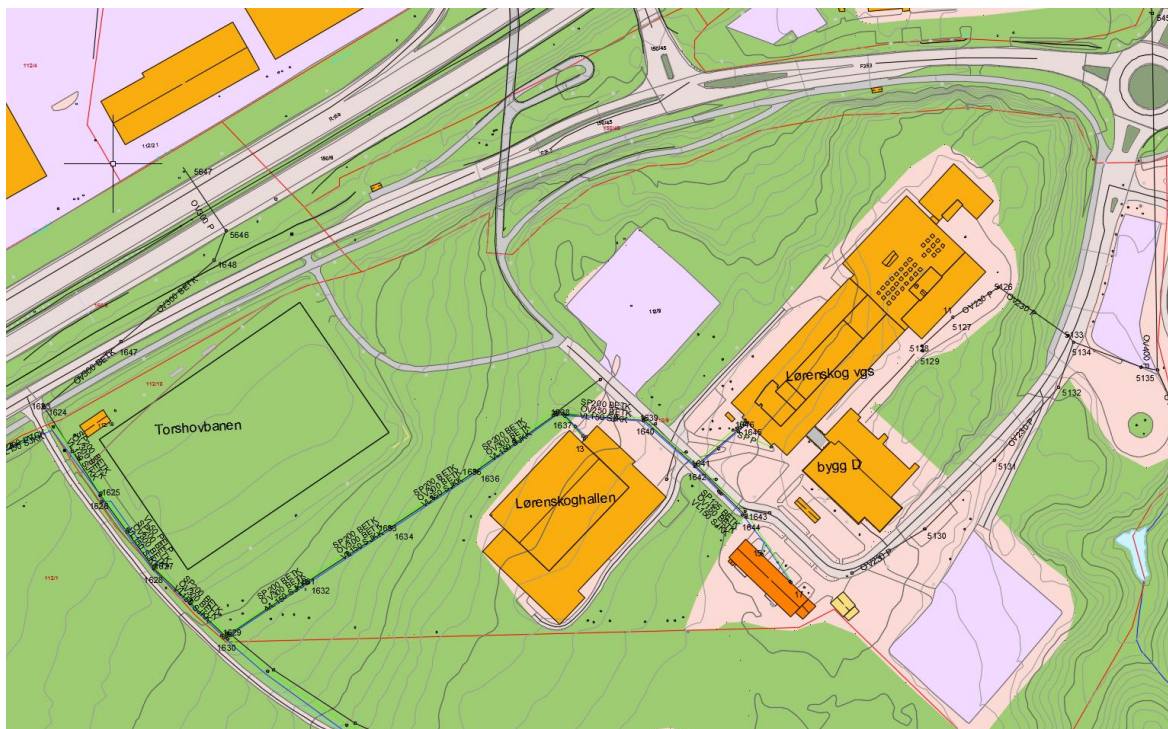
Lørenskog videregående skole ligger i Nordbyhagen i Lørenskog kommune. Planområdet har et areal på omtrent 95 daa og omgitt av Sykehusveien og Strømsveien i nord, Akershus universitetssykehus (Ahus) i øst og Torshov gård i sør/sørvest. Området består av Lørenskog videregående skole i nordvest, Lørenskoghallen i vest og Torshov kunstgressbane ytterligere vest for hallen. Nord for skolen mot Sykehusveien er det noe skog. Det er tre parkeringsplasser på området: En vest for skolebygningen (opprinnelig håndballbane), en sørøst i området ved Sykehusveien 17 og en i øst mot helikopterlandingsplassen tilhørende Ahus. Mellom parkeringsplassen i vest og kunstgressbanen er det en gangvei omgitt av skog.

Skolen er nylig utvidet med en fløy øst for eksisterende hovedbygg (bygg D).





# VA-RAMMEPLAN



Figur 2: Eksisterende situasjon

## 2.2 Vannforsyning og brannvann

Området forsynes med drikkevann fra Nedre Romerike Vannverk AS (NRV). Det eksisterende VA-ledningsnett ble bygget i 1973. Skolen forsynes i dag med vann via en 150 mm vannledning i støpejern, SJK, som er tilknyttet vannledning 350 mm i Strømsveien. Ledningen går langs vestsiden av kunstgressbanen, opp mot idrettshallen, og ender i kum 1644 i veien mellom Sykehusveien 11 og 15. Det er private stikkledninger for forsyningsvann til idretts-hallen (63 mm) og skolen (50 mm).

Det er uttak for brannvann i kum 1638 og kum 1640 utenfor idrettshallen, samt i kum 1644. Det er også en brannhydrant utenfor skolebygg D.

Slokkevannskapasiteten i ledningen ved kum 1644 er tidligere beregnet til 32 L/s (pers. komm. Thomas Lundebø, Lørenskog kommune). I forbindelse med bygging av det nye tilbygget ble det i brannrapporten stilt krav om brannvannsmengde på 50 L/s. Siden den kommunale ledningen ikke hadde tilstrekkelig kapasitet, ble det etablert et slokkevannsbasseng som kan levere 50 L/s i én time [1]. Bassenget ligger under bakken foran kantina i bygg D, se plassering i vedlegg 2.

## 2.3 Spillvann

Avløpssystemet i området er separert og ble bygget i 1973. Spillvannet behandles av Nedre Romerike Avløpsselskap IKS.

De kommunale spillvannsledningene starter mellom Sykehusveien 15 og 11 og går i vestlig retning forbi kunstgressbanen. Spillvannsledningen av betong starter med dimensjon 125 mm i kum 1643 og øker til 200 mm i kum 1641 der skolens stikkledning kommer på. Ledningen har samme dimensjon resten av strekningen.



# VA-RAMMEPLAN

Spillvann fra henholdsvis skolen og idrettshallen tilføres via private stikkledninger til kommunale ledninger.

Det er tidligere opplyst av kommunen at det ved rørinspeksjon i 2012 ble gjort observasjoner som indikerer at det kan ha vært driftsforstyrrelser på deler av avløpsnettets ned mot Sykehusveien.

## 2.4 Overvann

En kommunal 150 mm overvannsledning av betong starter i kum 1644 og øker til 200 mm i kum 1642 der skolens 200 mm stikkledning kommer på. Dimensjonen øker til 250 mm i kum 1640 der ledningen går forbi idrettshallen. Videre øker dimensjonen til 300 mm der stikkledningen fra idrettshallen (250 mm) kobles på i kum 1638.

Overvannsledningen har utløp i Fjellhamarelva.

Det er private overvannsledninger på sør-/østsiden av skolen. Ledningene starter med dimensjon 230 mm, før de kobles på et bekkeinntak (400 mm) fra sørenden av helikopterlandingsplassen. Herfra er dimensjonen 400 mm. Det er en oljeutskiller på helikopterlandingsplassen.

Det er plassert få sandfang i området, og plasseringen av dem er slik at systemet i liten grad samler opp overvann fra veier og plasser, med unntak av helikopterlandingsplassen. Takvann og drensvann fra eksisterende bygg føres til overvannsnettets.

## 2.5 Grunnforhold

Ifølge det geotekniske notatet utarbeidet av ÅF Engineering [2] består løsmassene rundt de planlagte tilbyggene av fyllmasser, matjord og tørrskorpeleire etterfulgt av siltig leire/leirig silt over berg. Dybde til fjell varierer fra 1-2,5 m der flerbrukshallen skal ligge, og 1 til ca. 5 m der skolens tilbygg skal ligge.

Ifølge NGUs kvartærgeologiske kart består løsmassene i området av tykk marin avsetning og bart fjell/stedvis tynt dekke [3], se utklipp av løsmassekart i Figur 3. Det er tykk marin avsetning i området nord og vest for den videregående skolen, mens det er stedvis tynt dekke i et mindre område øst og nordøst for skolen. Infiltrasjonsevnen i grunnen er av NGU angitt som uegnet for hele området.





# VA-RAMMEPLAN



Figur 3: Løsmassekart over området (NGU)

## 2.6 Resipient og nedslagsfelt

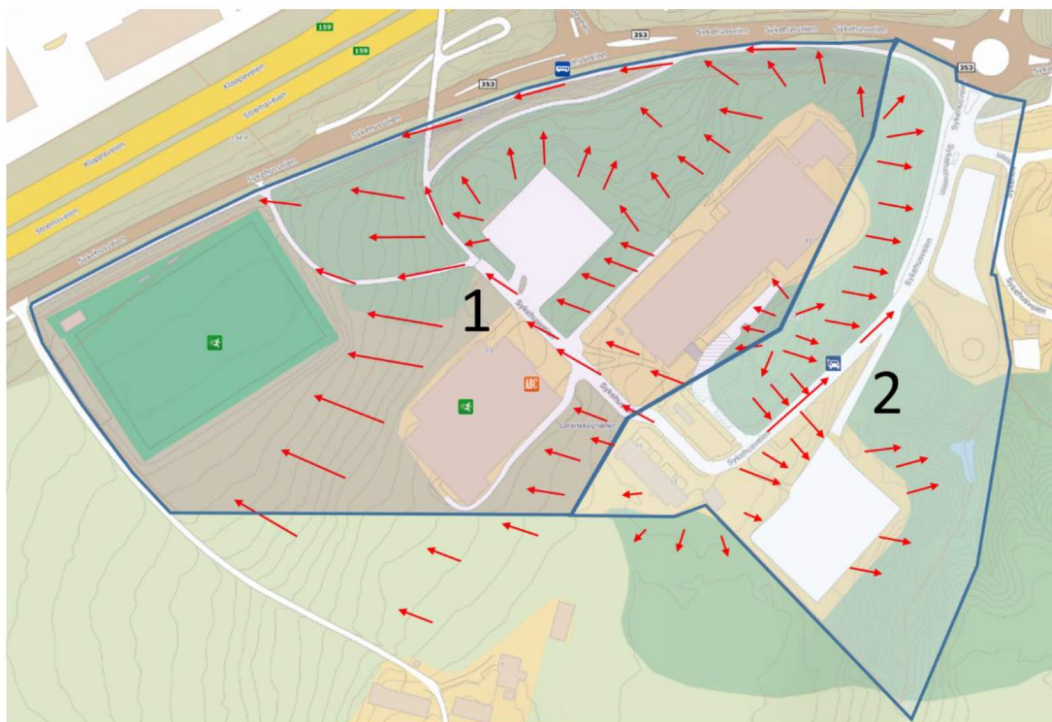
Figur 4 viser avrenningsmønsteret for området slik det fremstår i dag. Sørøst for skolens hovedbygg ligger områdets toppunkt på 179,5 m. Avrenning fra dette punktet vil skje til områdets laveste punkt ved kunstgressbanen, samt mot områdets ytterkant i nordøst, dvs. rundkjøringen nedenfor helikopterlandingsplassen. En mindre dam helt øst i området vil motta en del avrenning fra område 2.

Det er to elver i nærheten av området. Fjellhamarelva, som ligger nord for Strømsveien, flyter sammen med Losbyelva som renner vest for området. Fjellhamarelva begynner ved Langvannet og renner mot Fjellhamardammen og videre mot Vittenbergbekken. Området langs Losbyelva og Fjellhamarelva, samt hvor elvene møtes, er angitt som flomsoner [4]. Flomsoneen går helt bort til og langs nordsiden av Torshov kunstgress. Flomsonekartet er vist i vedlegg 3. I september 2015 måtte Sykehusveien langs Strømsveien stenges på grunn av store vannmengder i flomsoneen.

Fjellhamarelva er angitt til å ha svært dårlig økologisk tilstand og Losbyelva (nedre Losby-vassdraget med tilløpsbekker) er angitt til å ha god økologisk tilstand [5].



# VA-RAMMEPLAN



Figur 4: Kart over området med avrenningsmønster og oppdeling i to avrenningssoner.

## 3 Planlagt situasjon

Lørenskog videregående skole skal utvides til totalt 1500 elever når alle byggetrinn er ferdigstilt. Som nevnt innledningsvis legger planforslaget til rette for en utvidelse i flere byggetrinn.

Bygging av ny flerbrukshall kommer i konflikt med eksisterende VA-hovedledninger og stikkledninger fra Lørenskoghallen, og ledningene må derfor legges om mot vest. Kommunen stiller krav om 4 meters avstand mellom byggverk og VA-ledninger. Foreslått ny trasé for kommunalt VA-anlegg er vist på VA-planen i vedlegg 1.

Stikkledninger må etableres iht. standard abonnementsvilkår for vann og avløp.

### 3.1 Vannforsyning og brannvann

Det antas at kapasiteten på forsyningsvann til området er tilstrekkelig for utvidelsen.

Brann- og redningsvesenet har i den tidligere planprosessen gitt innspill om at det bør være tosidig vannforsyning for å sikre brannforsyningen i området. En ny vannledning kan eventuelt etableres fra østsiden av området fra den kommunale 200 mm vannledningen ved bensinstasjonen i Strømsveien 180. Anbefalt trasé for ny ledning fram til skolen er langs Sykehusveien, en strekning på omtrent 450 meter.

Slokkevannsbassenget som ble oppført i forbindelse med nybygget til skolen sikrer at området har brannvann 50 L/s i én time. Denne løsningen vurderes å være tilstrekkelig for å dekke brannvannsbehovet for en ytterligere utbygging i området, men det bør etableres brannvannsuttak tilknyttet slokkevannsbassenget nærmere de nye skolebyggene slik at gjeldende krav om maks. avstand til bygg ivaretas. Brann- og redningsvesenet har bedt om oppføring av brannhydrant fremfor brannventil i kum.



# VA-RAMMEPLAN

## 3.2 Spillvann

En økning i elevtallet ved skolen medfører økte spillvannsmengder. Økningen i hydraulisk belastning per elev er anslått til 40 L/elev/døgn [6]. En økning på 400 elever tilsvarer dermed

$$Q = 40 \frac{L}{\text{elev} * d} * 400 \text{ elever} = 16\,000 \text{ L/d}$$

Hvis det antas at økningen kun skjer i skoletiden, tilsvarer dette følgende økning i spillvanns-mengdene fra skolen:

$$Q = \frac{16000 \text{ L/d}}{8 \text{ t/d}} = 2000 \text{ L/t} = 0,56 \text{ L/s}$$

Eksisterende spillvannsledning har tilstrekkelig kapasitet til å håndtere dette. Siden det også er undervisning på kveldstid, vil den økte spillvannsmengden per time sannsynligvis være lavere enn dette tallet.

Lørenskog kommune har gitt tilbakemelding om at det har vært driftsproblemer på eksisterende ledning, jf. avsnitt 2.3. I en prosjekteringsfase må dette avklares og eventuelt utbedres.

Skolen har undervisningstilbud innen restaurant- og matfag. Dersom utvidelsen av skolebygget omfatter undervisningskjøkken må det sørges for lokale rensetiltak i form av fettutskiller før avløpet føres til spillvannsnettet.

## 3.3 Overvann

Kommunens VA-retningslinjer angir at overvannsbalansen i området skal endres minst mulig ved utbygging. Dette innebærer at en økt andel tette flater i et utbyggingsprosjekt må kompenseres med lokale tiltak for å infiltrere, forsinke og fordrøye overvann. Takvann fra nybygg skal infiltreres i størst mulig grad og ikke tilføres overvannsnettet uten godkjenning fra kommunen. Det må sikres tilstrekkelig fall rundt bygningene for å lede bort overvann.

Geotekniske notat sier at grunnen kan ha noe evne til infiltrasjon, men dette bør utredes nærmere ved endelig prosjektering av overvannstiltakene. Et tiltak for å øke grunnens infiltrasjonsevne er å skifte ut deler av de tette massene med infiltrerende masser. Dette er mest aktuelt der hvor masser allerede er planlagt skiftet ut.

Bekken øst for eksisterende parkeringsplass, som i dag ligger i rør, kan åpnes for å kunne håndtere større overvannsmengder i framtiden.

Som vist i situasjonsplanen er det planlagt en utvidelse av skolebygget som tenkes utført i to byggetrinn, samt en ny flerbrukshall ved siden av Lørenskoghallen. Alle nybygg er planlagt å ligge i delfelt 1 slik det er vist i Figur 4.

### 3.3.1 Overvannshåndtering i byggetrinn 1

Byggetrinn 1 omfatter en utvidelse av skolebygget med tilknyttede uteområder. Skolebygget i byggetrinn 1 er plassert der det i dag er parkeringsplass, vei/gangvei og plen. Dette medfører at andelen tette flater øker. For å kompensere for dette er store deler av de øvrige arealene planlagt med delvis permeable belegninger som sand/grus, gressarmoring og permeabel belegningsstein.



# VA-RAMMEPLAN

Takvannet fra skolebygget anbefales derfor ført til fordrøyningsmagasin med strupet utløp til overvannsnett. Fordi byggene er atskilt av gangvei og skolegård anses det som mest hensiktsmessig å etablere separate fordrøyningsmagasin for de to byggene.

Asfalterte flater etableres med fall mot regnbed eller andre infiltrasjonsarealer. Ved å unngå bruk av kantstein, eller etablere åpninger i kantsteinen vil overvann ledes mot vegetasjon eller overvannsløsninger og infiltreres/fordrøyes der. Øvrig overvann håndteres med lokale infiltrasjonsløsninger.

## 3.3.2 Overvannshåndtering i byggetrinn 2

Byggetrinn 2 omfatter en ytterligere utvidelse av skolebygget mot vest samt et mindre areal med overdekket sykkelparkering. Byggingen medfører at dagens flater som er dekket med gress og asfalt erstattes i sin helhet av takflater, noe som vil føre til økt avrenning. Som for byggetrinn 1 anbefales takvannet fra det nye skolebygget håndtert i fordrøyningsmagasin med strupet utløp til overvannsnett.

## 3.3.3 Overvannshåndtering i byggetrinn Flerbrukshall

Byggetrinn Flerbrukshall omfatter bygging av flerbrukshall. Hallen vil i sin helhet erstatte eksisterende gressplen, og tiltaket vil derfor føre til økt avrenning fra området. For å håndtere den økte mengden overvann må det etableres et fordrøyningsmagasin med strupet utløp til overvannsnett.

## 3.3.4 Overvannsberegninger

Overvannsmengdene for eksisterende og planlagt situasjon er beregnet ved bruk av den rasjonelle formel. IVF-kurver fra Blindern er benyttet i beregningene. 20-årsregn er benyttet som dimensjonerende regnbørshendelse og 200-årsregn som ekstremhendelse. Det er benyttet en konsentrasjonstid på 5 minutter og en klimafaktor på 1,5. Beregningene er vist i vedlegg 4. Tabell 1 viser hvilke avrenningskoeffisienter som er benyttet for de ulike flatene.

Tabell 1: Avrenningskoeffisienter for ulike flater

Flate	Avrenningskoeffisient
Gress/skog	0,3
Parkeringsplass/vei	0,9
Tak	0,9
Delvis permeable flater (grus, gressarmering, permeabel belegningsstein, kunstgressbane, regnbed)	0,4-0,6

Alt av ny bebyggelse er planlagt innenfor delfelt 1, jf. Figur 4, noe som innebærer en økning i delfeltets tette flater. Økningen i avrenning fra området begrenses noe ved at eksisterende asfaltbelagte flater i skolegården erstattes delvis av mer permeable belegningstyper. For delfelt 2, jf. Figur 4, vil planlagte tiltak føre til svært små endringer i avrenning. Planen legger til rette for å erstatte deler av eksisterende parkeringsplass med mer permeable flater som ballbinge og skatepark. Beregnet avrenning fra delfeltene ved 20- og 200-årsregn er gitt i Tabell 2.



# VA-RAMMEPLAN

Tabell 2: Beregnet avrenning (inkl. klimafaktor 1,5) fra delfelt 1 og 2 for eksisterende og planlagt situasjon

<b>DEL FELT 1</b>	<b>Dagens situasjon</b>	<b>Planlagt situasjon</b>
Avrenningskoeffisient (-)	0,48	0,54
Avrenning ved 20-årsregn (l/s)	1161	1308
Avrenning ved 200-årsregn (l/s)	1614	1819
<b>DEL FELT 2</b>	<b>Dagens situasjon</b>	<b>Planlagt situasjon</b>
Avrenningskoeffisient (-)	0,58	0,57
Avrenning ved 20-årsregn (l/s)	801	789
Avrenning ved 200-årsregn (l/s)	1114	1097

Avrenningen fra delfelt 1 vil ved utbygging føre til 13 % høyere avrenning enn ved dagens situasjon, mens avrenningen fra delfelt 2 reduseres marginalt med 1,6 %.

### 3.3.5 Fordrøyningsmagasin for takvann

Fordrøyningsmagasinene for takvann dimensjoneres for å håndtere 20-årsregn inkludert en klimafaktor på 1,5. Magasinene må bygges med nødoverløp og plasseres slik at overskytende vannmengder føres til trygge flomveier.

Nødvendig fordrøyningsvolum for takvann fra de tre byggene er beregnet med regnenvelop-metoden og ved å benytte en påslippmengde til kommunalt nett på 1,5 l/s daa. Beregnede fordrøyningsvolum er gitt i Tabell 3 . Beregningene er vist mer detaljert i vedlegg 5.

Tabell 3: Beregnet fordrøyningsvolum for takvann

<b>Byggetrinn</b>	<b>Bygg</b>	<b>Areal (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Påslipp til overvannsnett (l/s)</b>	<b>Nødvendig fordrøyningsvolum (m<sup>3</sup>)</b>
1	Skolebygg	1298	1,95	54
1	Flerbrukshall	1773	2,66	74
2	Skolebygg	1772	2,66	74
<b>SUM</b>		4843	7,27	202

Overvannsberegningene viser at dersom takvannet ikke fordrøyes, vil samlet avrenning fra de tre nye takflatene utgjøre 146 l/s for en 20-årsregnhendelse. Med fordrøyningsmagasin med regulert utslipp vil påslippet på offentlig ledningsnett begrenses til 7,3 l/s.

Magasinene kan utformes på ulike måter. Dersom fordrøyningsmagasinene til skolebyggene skal plasseres mellom skolen og idrettshallen, vurderes nedgravde tette fordrøyningsmagasin som den beste løsningen på grunn av nærhet til bygg og stort effektivt volum. Fordrøyningsmagasinet som tilknyttes den nye flerbrukshallen kan plasseres i eksisterende grøntareal, og er dermed bedre egnet for løsninger med kombinert fordrøyningsmagasin og infiltrasjon, for eksempel nedgravde overvannskassetter.

### 3.3.6 Forurensing

Eksisterende Torshov kunstgressbane ligger i dag på lik høyde som Sykehusveien. Kunstgressbanen har gummigranulat i toppdekket. Ved drift og vedlikehold av banen blir overskytende gummigranulat liggende langs kanten av banen. Ved større





# VA-RAMMEPLAN

nedbørsmengder og snøsmelting føres gummigranulatene ut av området og vil til slutt ende opp i overvannsystemet og føres til Fjellhamarelva. Banen ligger i avrenningsområdet for utbyggingen, og vil derfor bli utsatt for større overvannsmengder i forbindelse med flomhendelser. For å hindre forurensning må det etableres et system for oppsamling av gummigranulat slik at det kan gjenbrukes eller kjøres bort.

## 3.3.7 Flomveier

Ved store nedbørshendelser er det nødvendig med trygge flomveier for sikker bortledning av overvann. Topografien i området angir tre naturlige flomveier; Mot kunstgressbanen i nordvest, ned langs Sykehusveien mot rundkjøringen i nordøst samt ut fra parkeringsplassen i sør mot dammen.

Flomavrenningen fra delfelt 1 vil skje mot nordvest. Sikring av flomvei fra byggetrinn 1 og 2 gjøres ved terrengarrondering. Det må etableres et lavpunkt der gangveiene deler seg slik at flomvannet fra uteområdet mellom skolebygningene og Lørenskoghallen føres til eksisterende skogområde mellom gangveiene. Flomveien må erosjonssikres slik at det ikke oppstår erosjonsskader i terrenget og vannet fordeles ut i skogsterrenget. Når flerbrukshallen oppføres må det gjennomføres sikringstiltak for flomvei fra byggetrinn Flerbrukshall som inkluderer tiltak rundt Torshov kunstgressbane.

Kunstgressbanen kan tilknyttes flomveien fra byggetrinn Flerbrukshall og fungere som oversvømmelsesareal i tilfelle flom. Som vist i Figur 5, ligger banen og Sykehusveien på omtrent lik høyde. Ved å bygge opp kantene rundt og eventuelt øke dybden av drenerende masser under dekket vil banen kunne holde igjen store mengder overvann og redusere flomfaren i allerede flomutsatte Sykehusveien.



*Figur 5: Nordsiden av kunstgressbanen bør i framtiden bygges opp for etablering av fordrøyningsvolum ved ekstremregn*

For delfelt 2 anses flomavrenningen mot rundkjøringen i nordøst som mest kritisk, da funksjonen av sykehusets tilførselsveier og helikopterlandingsplass er svært viktig. Siden denne delen er sterkest preget av forurensning knyttet til trafikk og bensinstasjon, vil også dette overvannet være mest forurenset. Planområdet må derfor



# VA-RAMMEPLAN

ikke endres slik at ytterligere vannmengder ledes denne veien. Avrenning mot dammen i øst anses som den tryggeste flomveien for delfelt 2. Det bør derfor legges til rette for at mest mulig overvann ledes hit, men med tilstrekkelig energidemping for å hindre erosjon av vegetasjonen.

## 4 Referanser

- [1] E. K. Larsen, *Notat: Lørenskog vgs slokkevannsbasseng*, UnionConsult VVS- og klimarådgivning AS, 15.mai 2017.
- [2] ÅF Engineering, «Geoteknisk notat. Lørenskog videregående skole,» 29.10.2018.
- [3] Norges geologiske undersøkelse, «NGU - Min kommune,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/minkommune/>. [Funnet 03 05 2017].
- [4] A. R. Naserzadeh og J. Svegården, «Rapport nr 5/2006. Flomsonekart, Delprosjekt Fjellhamar,» Norges vassdrags- og energidirektorat, Oslo, 2006.
- [5] Vann-Nett, «Faktaark vannforekomst,» [Internett]. Available: <http://vannnett.no/portal/SearchWaterbody.aspx>.
- [6] H. Ødegaard, «R168 - Veiledning for dimensjonering av avløpsrensaneanlegg,» Norsk Vann, 2009.
- [7] tegn\_3, «Varsel om oppstart av planarbeid detaljregulering Lørenskog videregående skole,» [Internett]. Available: [https://www.lorenskog.kommune.no/\\_f/i1ce87706-905b-41ef-9627-00390d1ed1e4/20170101\\_annonse\\_varsel%20om%20oppstart%20I%C3%B8renskog%20vgs.pdf](https://www.lorenskog.kommune.no/_f/i1ce87706-905b-41ef-9627-00390d1ed1e4/20170101_annonse_varsel%20om%20oppstart%20I%C3%B8renskog%20vgs.pdf).
- [8] Asplan Viak, «VA/Miljø-blad nr. 82 Vatn til brannsløkking,» Stiftelsen VA/Miljø-blad, 2008.
- [9] Lørenskog kommune, «Kartportal - Lørenskog kommune,» Norkart, [Internett]. Available: <https://www.lorenskog.kommune.no/tjenester/bolig-og-eiendom/kartportal/>.







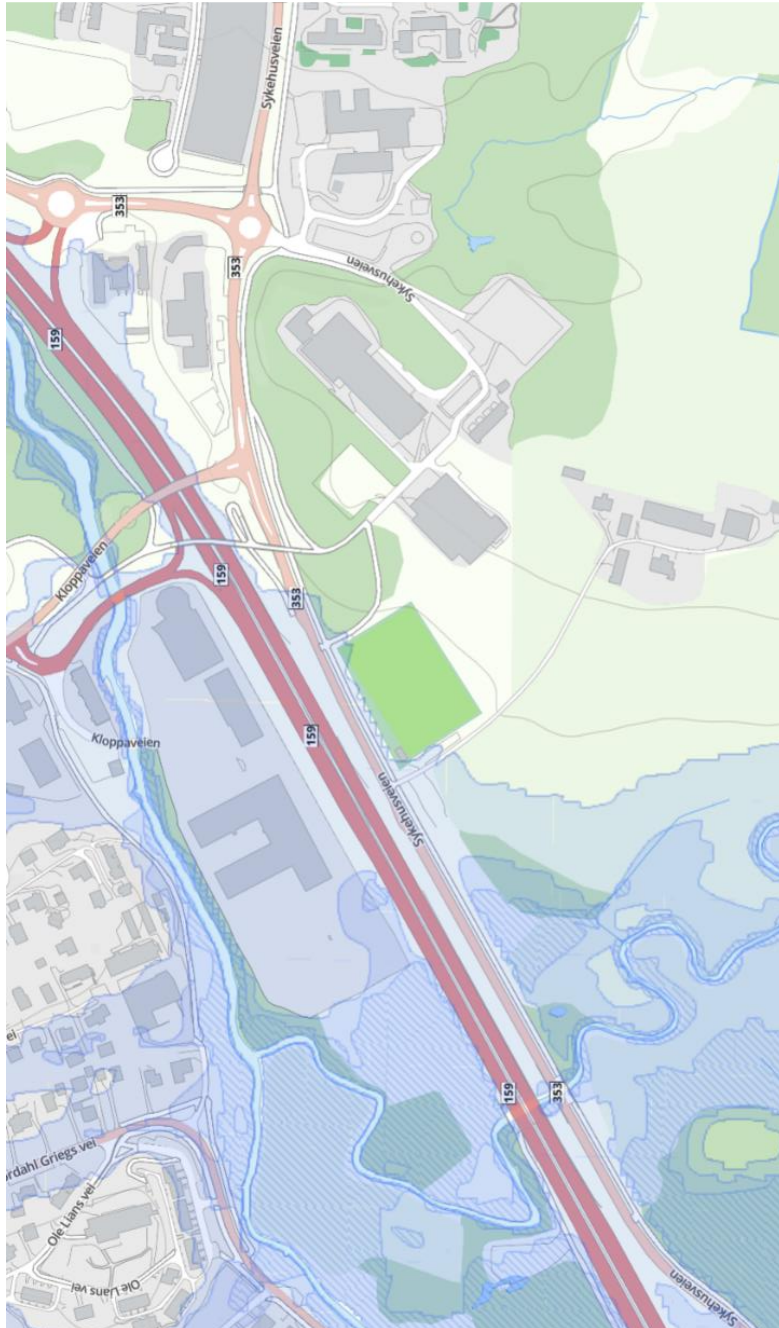




# VA-RAMMEPLAN

## Vedlegg 3 – Flomsonekart

Kilde: Kommunens kartportal/Norges geologiske undersøkelse







# VA-RAMMEPLAN

## Vedlegg 4 – Beregning av overvannsmengder

Avrenningen  $Q$  fra nedbørsfeltet er beregnet med den rasjonelle formel:

$$Q = A * C * I * K_f$$

der  $A$  er nedbørsfeltets areal (ha),  $C$  er midlere avrenningskoeffisient for nedbørsfeltet,  $I$  er nedbørsintensitet (l/s ha) hentet fra IVF-data fra Blindern og  $K_f$  er klimafaktoren (1,5).

Redusert areal for en flate  $i$  er gitt ved

$$A_{red,i} = A_i * C_i$$

der  $A_i$  og  $C_i$  er hhv. arealet og avrenningskoeffisienten til flate  $i$ . Den midlere avrenningskoeffisienten  $C$  beregnes fra bidraget fra de ulike flatene i feltet:

$$C = \frac{1}{A} * \sum C_i * A_i$$

### Delområde 1 (med nye bygninger)

Beregninger for planlagt situasjon er gjort med bakgrunn i belegningsendringer opplyst av LMR Arkitektur.

Flate	Avrennings-koeffisient $C_i$ (-)	Areal eksisterende situasjon, (m <sup>2</sup> )	Areal planlagt situasjon (m <sup>2</sup> )	Redusert areal eksisterende situasjon (m <sup>2</sup> )	Redusert areal planlagt situasjon (m <sup>2</sup> )
Gress	0,3	14863	7208	4459	2162
Parkeringsplass+vei	0,9	5025	2686	4523	2417
Permeabel belegningsstein	0,6	0	4311	0	2587
Gressarmering	0,5	0	224	0	112
Grus	0,5	0	308	0	154
Regnbed	0,4	0	308	0	123
Kunstgressbane	0,4	8600	8600	3440	3440
Skog	0,3	12034	12034	3610	3610
Eksist. bygg+idrettshall	0,9	7864	7864	7078	7078
Nybygg BT1	0,9	0	1298	0	1168
Nybygg BT2	0,9	0	1772	0	1595
Nybygg idrettshall	0,9	0	1773	0	1596
Sum		48386	48386	23109	26042

	Eksisterende situasjon	Planlagt situasjon
Midlere avrenningsfaktor $C$	0,48	0,54



# VA-RAMMEPLAN

Dimensjonerende regn	Eksisterende situasjon		Planlagt situasjon	
	20 år 5 min	200 år 5 min	20 år 5 min	200 år 5 min
Nedbørsintensitet (l/s*ha)	335	466	335	466
Avrenning uten klimafaktor (l/s)	774	1076	872	1213
Avrenning med klimafaktor (l/s)	1161	1614	1308	1819

## Delområde 2

Flate	Avrenningskoeffisient $C_i$ (-)	Areal eksisterende situasjon, (m <sup>2</sup> )	Areal planlagt situasjon (m <sup>2</sup> )	Redusert areal eksisterende situasjon (m <sup>2</sup> )	Redusert areal planlagt situasjon (m <sup>2</sup> )
Skog	0,3	10235	10235	3071	3071
Skolebygg D	0,9	1130	1130	1017	1017
Vei og parkeringsplass	0,9	9600	9600	8640	8640
Gress og andre permeable flater	0,3	0	1250	0	375
Delvis permeable flater	0,5	6450	5200	3225	2600
Sum		27415	27415	15953	15703

	Eksisterende situasjon	Planlagt situasjon
Midlere avrenningsfaktor C	0,58	0,57

Dimensjonerende regn	Eksisterende situasjon		Planlagt situasjon	
	20 år 5 min	200 år 5 min	20 år 5 min	200 år 5 min
Nedbørsintensitet (l/s*ha)	335	466	335	466
Avrenning uten klimafaktor (l/s)	534	743	526	731
Avrenning med klimafaktor (l/s)	801	1114	789	1097



# VA-RAMMEPLAN

## Vedlegg 5 – Beregning av fordrøyningsvolum

### Skolebygg byggetrinn 1

A = 0,1298 ha. Beregnet påslipp = 1,947 l/s

Varighet (min)	Regnintensitet (l/s*ha)	Q (l/s)	Volum Innløp (m <sup>3</sup> )	Volum utløp (m <sup>3</sup> )	Fordrøyningsvolum = V <sub>inn</sub> - V <sub>ut</sub> (m <sup>3</sup> )
1	481,6	84	5	0	5
2	422	74	9	0	9
3	387,6	68	12	0	12
5	339,1	59	18	1	17
10	253,7	44	27	1	26
15	215,4	38	34	2	32
20	189	33	40	2	37
30	149,8	26	47	4	44
45	119,7	21	57	5	51
60	97,1	17	61	7	54
90	62,5	11	59	11	49
120	50,1	9	63	14	49
180	37	6	70	21	49
360	20,7	4	78	42	36

Maksimalt fordrøyningsvolum på 54 m<sup>3</sup> oppstår ved 60-minuttersregnet.

### Skolebygg byggetrinn 2

A = 0,1772 ha, beregnet påslipp = 2,66 l/s

Varighet (min)	Regnintensitet (l/s*ha)	Q (l/s)	Volum Innløp (m <sup>3</sup> )	Volum utløp (m <sup>3</sup> )	Fordrøyningsvolum = V <sub>inn</sub> - V <sub>ut</sub> (m <sup>3</sup> )
1	481,6	115	7	0,2	7
2	422	101	12	0,3	12
3	387,6	93	17	0,5	16
5	339,1	81	24	0,8	24
10	253,7	61	36	1,6	35
15	215,4	52	46	2,4	44
20	189	45	54	3,2	51
30	149,8	36	65	4,8	60
45	119,7	29	77	7,2	70
60	97,1	23	84	9,6	74
90	62,5	15	81	14,4	66
120	50,1	12	86	19,1	67
180	37	9	96	28,7	67
360	20,7	5	107	57,4	50

Maksimalt fordrøyningsvolum på 74 m<sup>3</sup> oppstår ved 60-minuttersregnet.



# VA-RAMMEPLAN

## Ny flerbrukshall eget byggetrinn

A = 0,1773 ha, beregnet påslipp = 2,66 l/s

Varighet (min)	Regnintensitet (l/s*ha)	Q (l/s)	Volum Innløp (m <sup>3</sup> )	Volum utløp (m <sup>3</sup> )	Fordrøyningsvolum = V <sub>inn</sub> - V <sub>ut</sub> (m <sup>3</sup> )
1	481,6	115	7	0,2	7
2	422	101	12	0,3	12
3	387,6	93	17	0,5	16
5	339,1	81	24	0,8	24
10	253,7	61	36	1,6	35
15	215,4	52	46	2,4	44
20	189	45	54	3,2	51
30	149,8	36	65	4,8	60
45	119,7	29	77	7,2	70
60	97,1	23	84	9,6	74
90	62,5	15	81	14,4	66
120	50,1	12	86	19,1	67
180	37	9	96	28,7	67
360	20,7	5	107	57,4	50

Maksimalt fordrøyningsvolum på 74 m<sup>3</sup> oppstår ved 60-minuttersregnet.