

Vedlegg 1

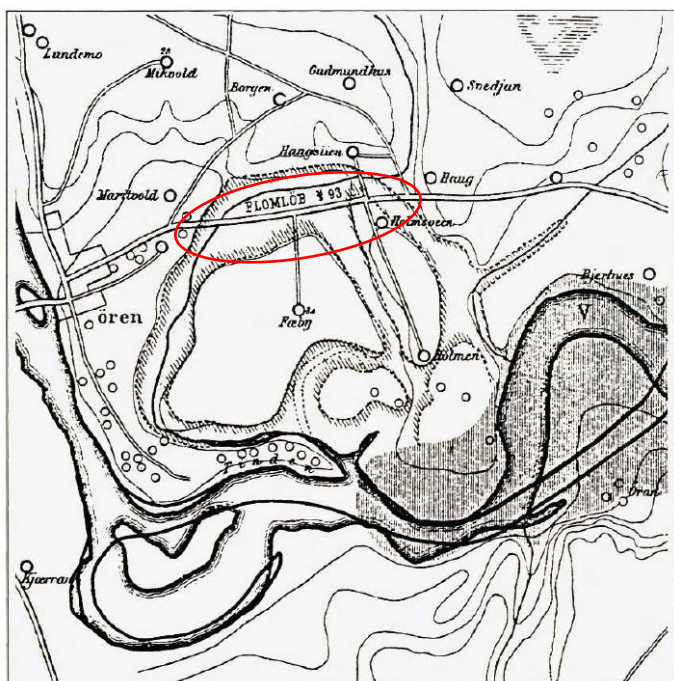
Oppdragsgiver: **Verdal kommune**
Oppdragsnr.: **5174317** Dokumentnr.: **4**

Til: Verdal kommune
Fra: Pål S Gauteplass
Dato: 2018-11-21

► Utredning – Flom, Detaljregulering Stiklestad Allè

Eksisterende situasjon

Hele nedre del av Verdalen er preget av store flate områder med elveavsetninger. Planområdet ligger i et lavtliggende område av denne elvesletta, som før ca. 1660 var elveleie for Verdalselva.



1-1 Gammelt kart ca. 1900 (Kilde: Verdalsboka)

Området har fram til nyere tid vært sump/myrområde som har blitt oppfylt og drenert etter hvert som det er tatt i bruk til bebyggelse og jordbruk.

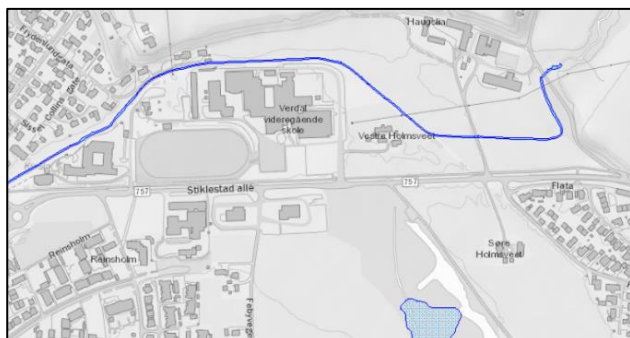
Gjennom det tidligere elveleiet renner i dag Kvisla. Planområdet ligger 4-6 m.o.h.

Kvislabekken har jevnlig flom som oversvømmer de lavere deler av sideterrenget.

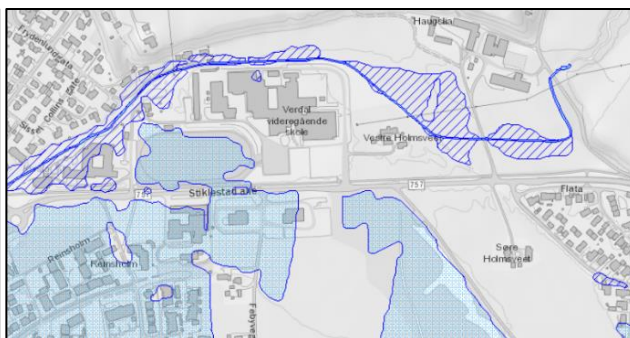


1-2 Flom i Kvislabekken 2014 (Kilde: Verdalsbilder)

Verdalselva er tidligere kartlagt av NVE for 10-årsflom, 200-årsflom og 500-årsflom. Både 200- og 500-årsflom berører planområdet i betydelig grad.

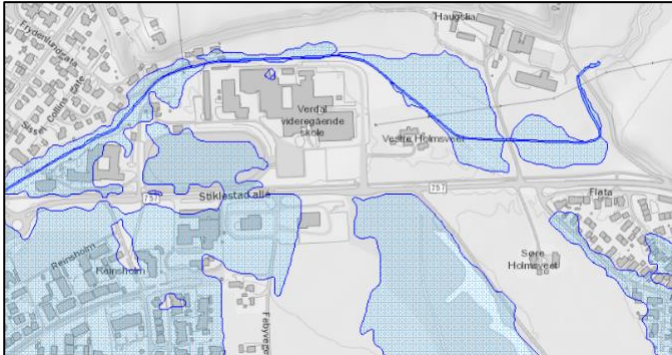


1-3 Flomsituasjon ved 10-årsflom



1-4 Flomsituasjon ved 200-årsflom

Oppdragsgiver: Verdal kommune
Oppdragsnr.: 5174317 Dokumentnr.: 4



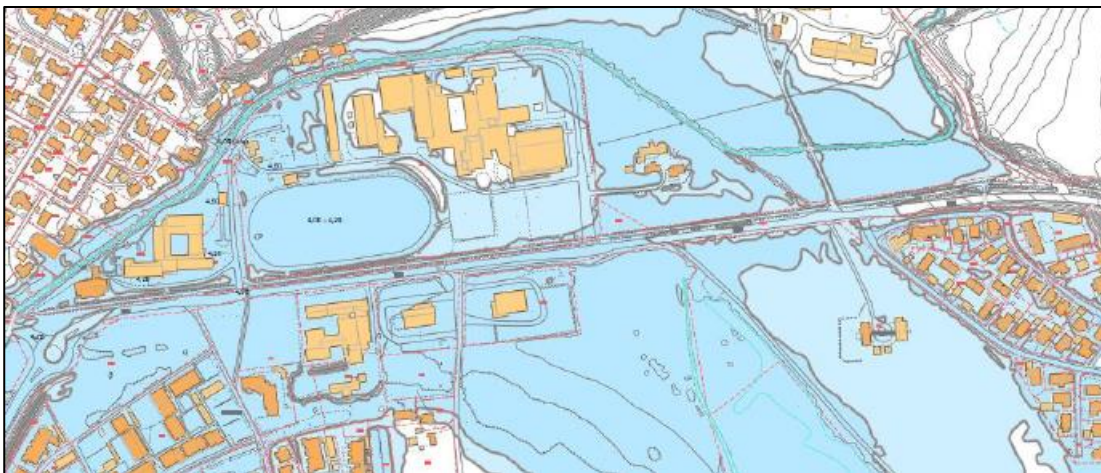
1-5 Flomsituasjon ved 500-årsflom

Reguleringsplanen vil åpne for bebyggelse som i teknisk forskrift §7-2 defineres i risikoklasse F3. Byggverket skal da plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at største nominelle årlige sannsynlighet ikke overstiger 1/1000, dvs. 1000-årsflom.

NVE har på oppdrag fra Verdal kommune foretatt beregning av 1000-årsflom. Med kulminasjonsvannføring 2042 m³/s, gir det en flomhøyde i området på kote 5,44 moh. Med tanke på mulige framtidige klimaendringer og usikkerhet i modellen anbefaler NVE at det i tillegg legges en sikkerhetsmargin på minimum 0,5 m.

NVE's anbefaling med sikkerhetsmargin angir minimum golvnivå på kote 5,94 for bebyggelse i sikkerhetsklasse F3.

Flomsonekart, inkludert anbefalt sikkerhetsmargin, tilsvarer ca. kote 6 i kartet og gi et illustrasjonskart som vist på figuren nedenfor:



1-6 Illustrasjon – antatt flom ved beregnet 1000-årsflom + sikkerhetsmargin. Kote 5 (mørk blå) kote 6 (lysblå).

Flomkartet viser at mye av området blir tilnærmet oversvømmet med en 1000-årsflom. Vanddybde i området vil kunne være fra 0 til 2 m. Kvislabekken vil renne ut i området som er oversvømmet av Verdalselva og vil da ikke utgjøre en egen flomsone.

Mulige konsekvenser

Konsekvensen av å plassere sykehjem på tomta, uten avbøtende tiltak vil være at beboerne må evakueres ved en ekstrem flomsituasjon. Både selve evakueringen og alternativ bosetting av 280 beboere med

pleiebehov vil være krevende. I tillegg vil situasjonen sannsynlig være dramatisk for store deler av øvrig bebyggelse og vegsystem i Verdal som vil gi mange samtidige utfordringer for kommunen.

Uten at det legges inn avbøtende tiltak vil ikke reguleringsplanen tilfredsstillende kravene til sikker byggegrunn med hensyn til flom.

Verdal videregående ligger på noe høyere nivå i terrenget og inneholder ikke like viktige samfunnsfunksjoner. Skolen kan stenges ved en ekstrem flomsituasjon. Konsekvensene vil kun være materielle skader.

Avbøtende tiltak:

Sykehjemmet må kunne fungere for beboerne og ansatte med en helsemessig forsvarlig minimumsløsning gjennom en 1000-årsflom. Det betyr at selve bygget med alle kritiske funksjoner må fungere. I tillegg må det være en løsning med tilfredsstillende atkomst for ansatte og varelevering.

Minimum gulvnivå:

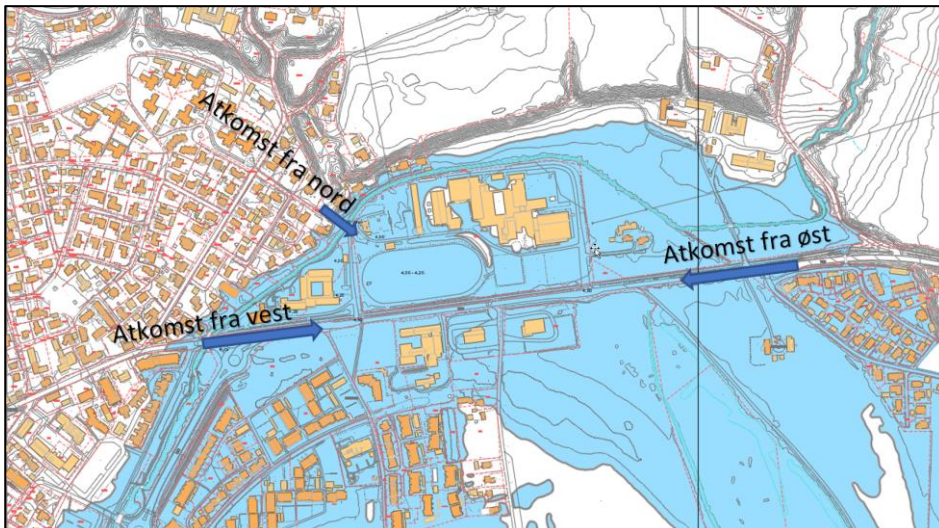
NVE har kartlagt flomhøyde ved 1000-årsflom til kote 5,44 m.o.h., men anbefaler at det i tillegg legges inn en sikkerhetsmargin på 0,5 m slik at minimum gulvnivå bør være 5,94 m.o.h.

Bygging på kote 5,94 vil medføre oppfylling av terreng med inntil 1,5 m for store arealer. Både parkering og veger må da heves betydelig for å oppfylle krav til universell utforming av området. I reguleringsplanen har prosjektgruppa valgt å bruke en lavere sikkerhetsmargin enn NVE anbefaler. Det er vurdert at selve flomberegningen inneholder gode nok sikkerhetsmarginer og en har valgt å sette krav om minimum gulvnivå på 5,5 m.o.h i reguleringsforslaget.

Det er viktig at kommunestyret som ansvarlig for utbyggingen og vedtatt reguleringsplan, er klar over at en her ikke oppfyller NVEs anbefaling til sikkerhetsmargin.

Tilfredsstillende atkomst til området.

Ved en ekstremsituasjon med 1000-årsflom vil områdene omkring ny bebyggelse være oversvømt, selv om bygningene er hevet over flomnivå. Hva som er tilfredsstillende atkomst er ikke definert i teknisk forskrift. I dette tilfellet er det vurdert som hensiktsmessig å definere dette som framkommelighet med større kjøretøy som kan frakte personell, varer og i verste fall evakuere beboerne. 0,5 m vanndybde på kjørefast dekke vurderes å være akseptabel framkommelighet med denne type kjøretøy. Vannstanden vil dekke store flate områder og farten på strømmen i vannet antas å være lav slik at veger med fast dekke fortsatt kan forutsettes å være kjørbare.



1-7 Illustrasjon med aktuelle atkomster inn i området ved en ekstremflom (kote 6)

Inn til området er det 3 aktuelle atkomstmuligheter. Fv. 757 som er den ordinære hovedatkomsten fra vest vil ved en 1000-årsflom (5,44) ha en vanddybde på ca. 1 meter. Heving av vegen til flomsikkert nivå vil berøre en lang strekning og vil koste uforholdsmessig mye. Kortest avstand fra «tørt område» vil være over Kvisla fra boligområdet på nordsiden, men også denne strekningen vil kreve betydelig utbedring og medføre store kostnader for at den skal kunne fungere i en situasjon med ekstremflom.

Atkomst fra øst via krysset ved Verdal videregående skole ligger noe høyere i terrenget. Ved en ekstremflom vil vanddybden på vegen da være ca. 0,5 m som vi definerer til å være tilfredsstillende. Ved etablering av rundkjøring gir det mulig å heve fylkesvegen ytterligere. Vegen videre oppover mot Stiklestad ligger på flomsikkert nivå og det er flere muligheter til å nå tilbake mot kommunesenteret via mindre veger.

Kjørbar nødadkomst fra krysset via Verdal videregående skole fram til helsehuset bør ligge på minimumshøyde kote 5 m.o.h.

Tekniske anlegg:

Vannforsyning går i et lukket system og vil sannsynligvis være upåvirket av en flomsituasjon. Det forutsettes pumpesystemer og trykkøkningsstasjoner fortsatt vil være i funksjon. Tappevann kan bli forurenset slik at drikkevann må kokes, men dette vil være en situasjon som vil gjelde for mer eller mindre hele kommunen.

Avløpssystemet er åpent og rørnett vil bli liggende under vann ved en 1000-årsflom. Tyngdekraften vil fortsatt sørge for at avløpsvannet går ut av huset, men det vil ikke komme fram til renseanlegg. Urenset kloakk i flomvannet må påregnes, men vil ha ubetydelig konsekvens i slik situasjon.

Elektrisitetstilførselen kan bli skadelidende ved en ekstrem flomsituasjon. Det bør stilles krav om nødstrømsløsning både i forhold til flomsituasjoner og andre hendelser som kan medføre strømbrudd.

1	2018-11-21		Pål S. Gauteplass	Marthe Mollan Sesseng	Siri A Aurstad
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.