

Oppdragsgiver: Hallingdal Hytteservice AS
 Oppdragsnavn: Breidablikk II - Geilo - Detaljregulering
 Oppdragsnummer: 616707-03
 Utarbeidet av: Kjetil Lien Sundsdal
 Oppdragsleder: Eirik Øen
 Dato: 06.05.2025
 Tilgjengelighet: Åpent

VA-notat ifbm Breidablikk II

Versjonslogg:

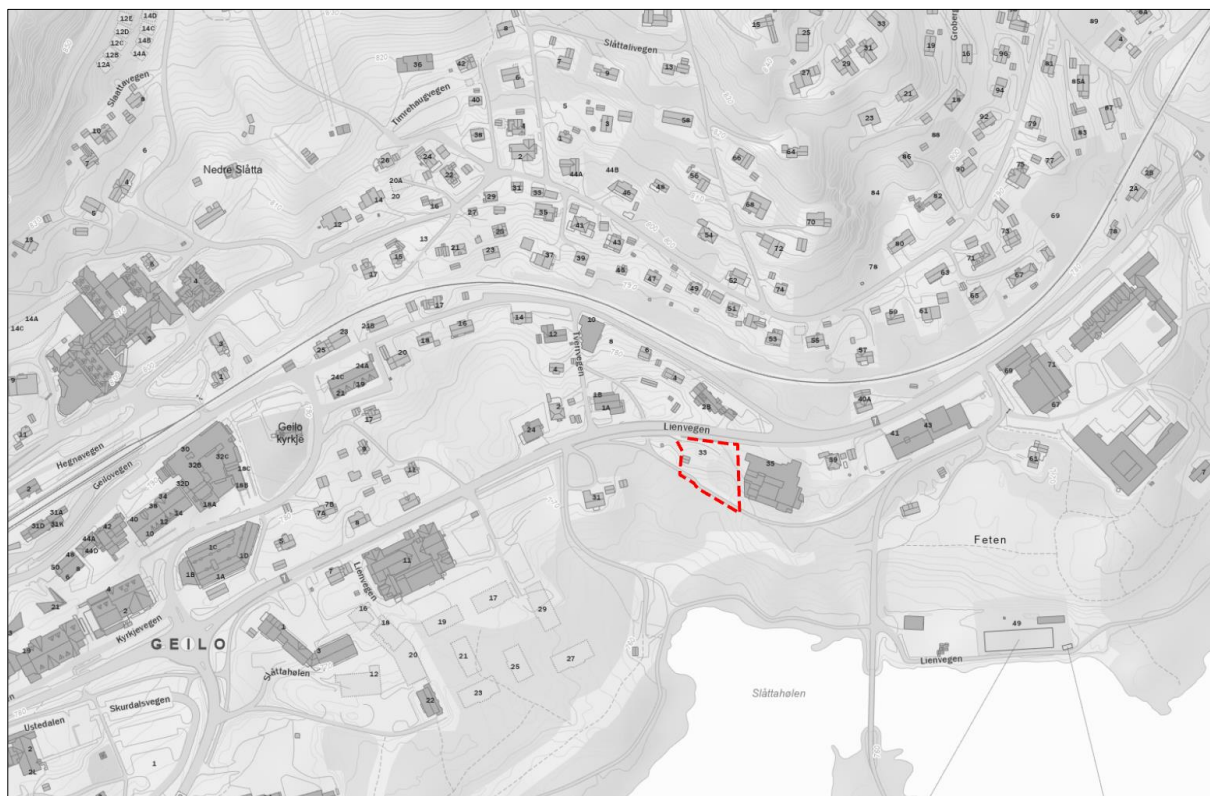
01	06.05.25	Nytt dokument	KLS	MS
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

Innhold

Innledning.....	3
Overvann	3
Generelt	3
Nedslagsfelt.....	4
Eksisterende overvannsanlegg	6
Generelle føringer for håndtering overvann	9
Dimensjonering.....	10
Kartlegging av overvannsfare	12
Metode	12
Risikoaksept overvannsfare	14
Analyse av overvannsfare	15
Overvann etter utbygging	16
Løsning for vann og avløp	19
Brannvann	20
Sprinkel	21
Referanser	21
Vedlegg.....	22

Innledning

Denne rapporten redegjør for løsninger for håndtering av overvann samt løsning for vann- og avløpsanlegg i forbindelse med detaljreguleringsplan for Breidablikk II på Geilo i Hol kommune.



Figur 1: Utsnittet viser planområdets beliggenhet på Geilo. Planområdet er vist med rød, stipla linje.

Overvann

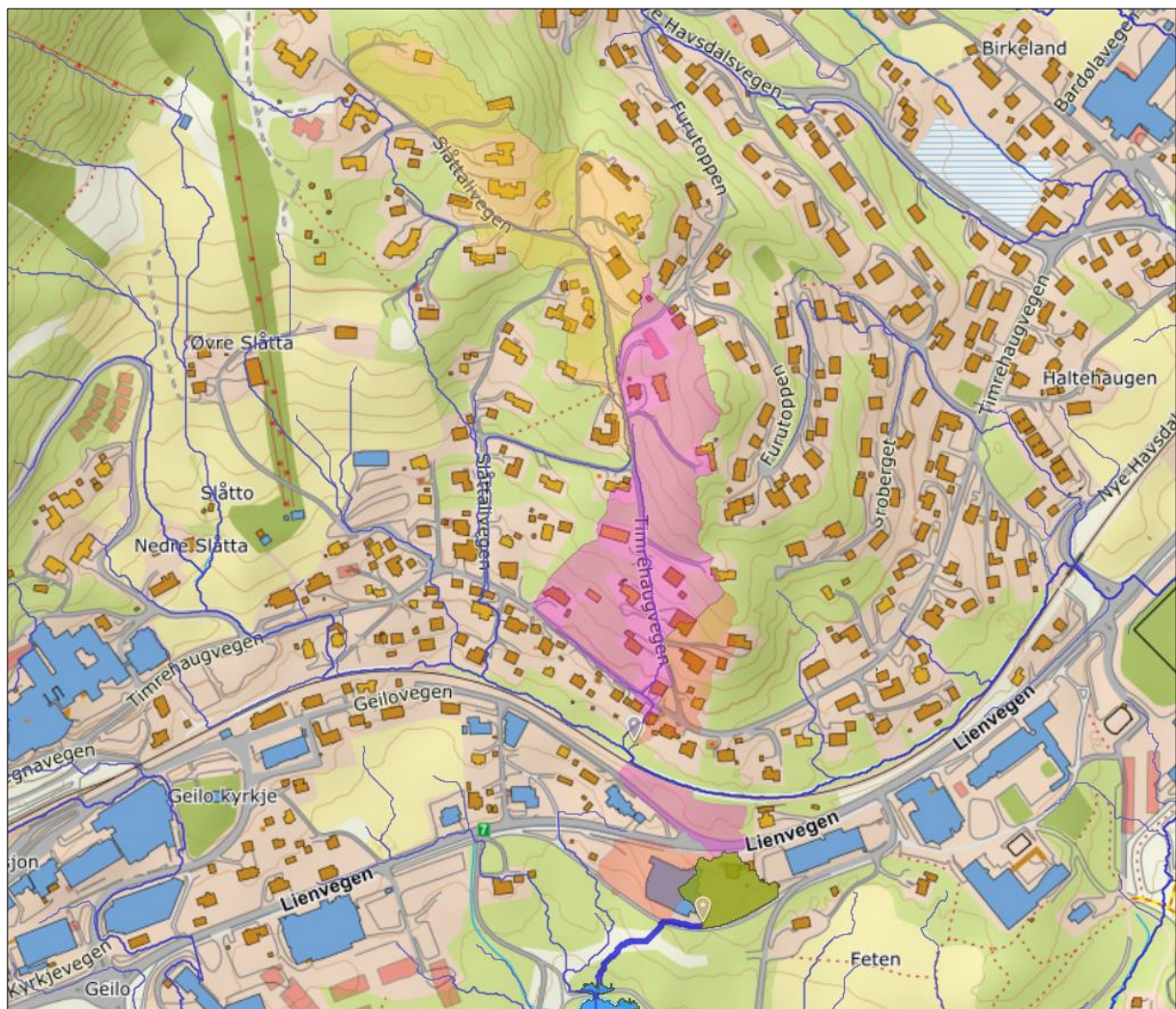
Generelt

Denne utredningen utføres med hensyn til å sikre tilstrekkelig sikkerhet mot naturpåkjenning j. TEK17 §7-1, samt sikre at nye byggetiltak i planområdet håndterer overvann jf. TEK17 § 15-8.

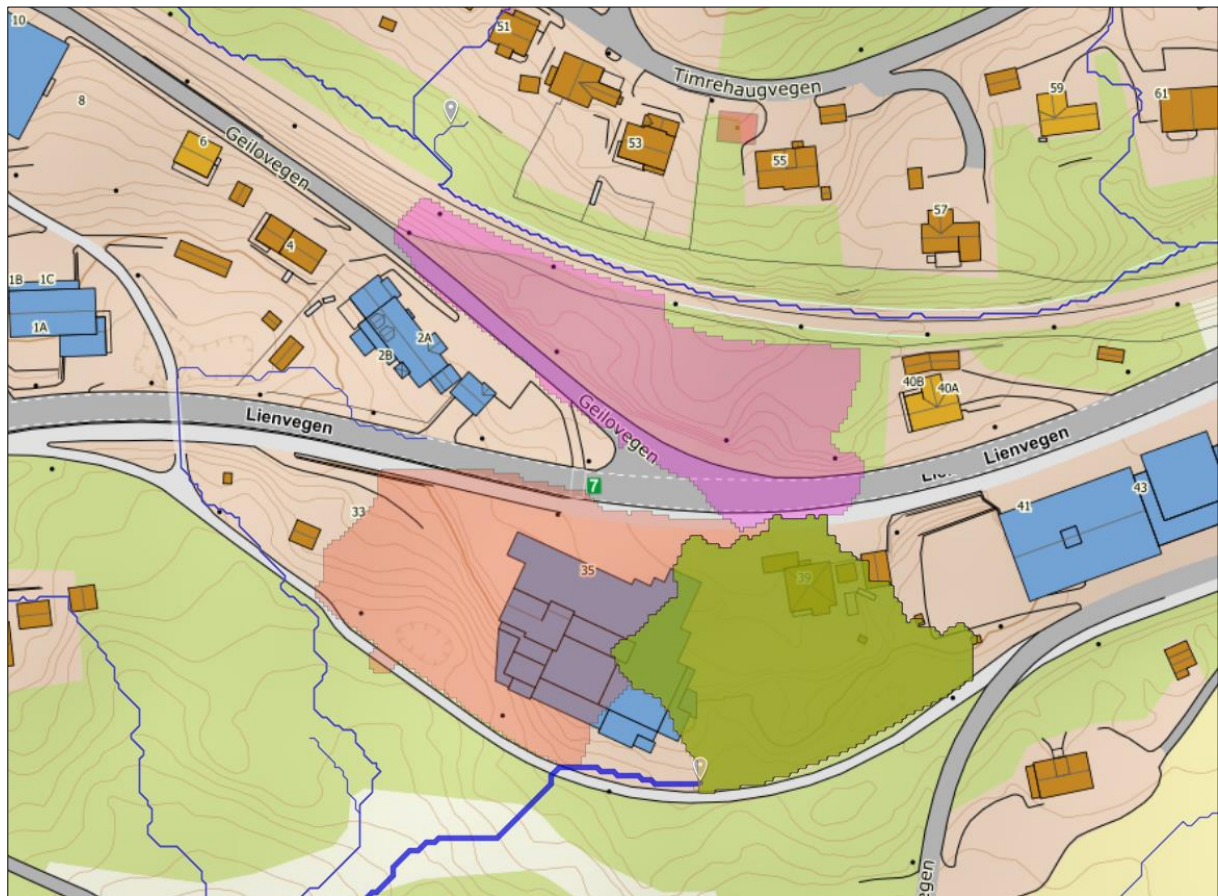
NVE veiledere 4/22 «Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar» og 2/23 «Kartlegging av fare fra overvann» benyttes som veiledere i utredningsarbeidet [1] [2].

Nedslagsfelt

Nedslagsfeltene for overvann som har avrenning ned mot området ved Breidablikk er vist i Figur 2. De største nedslagsfeltene ligger nord for Bergensbanen, og er avskåret før de kommer ned mot planområdet.

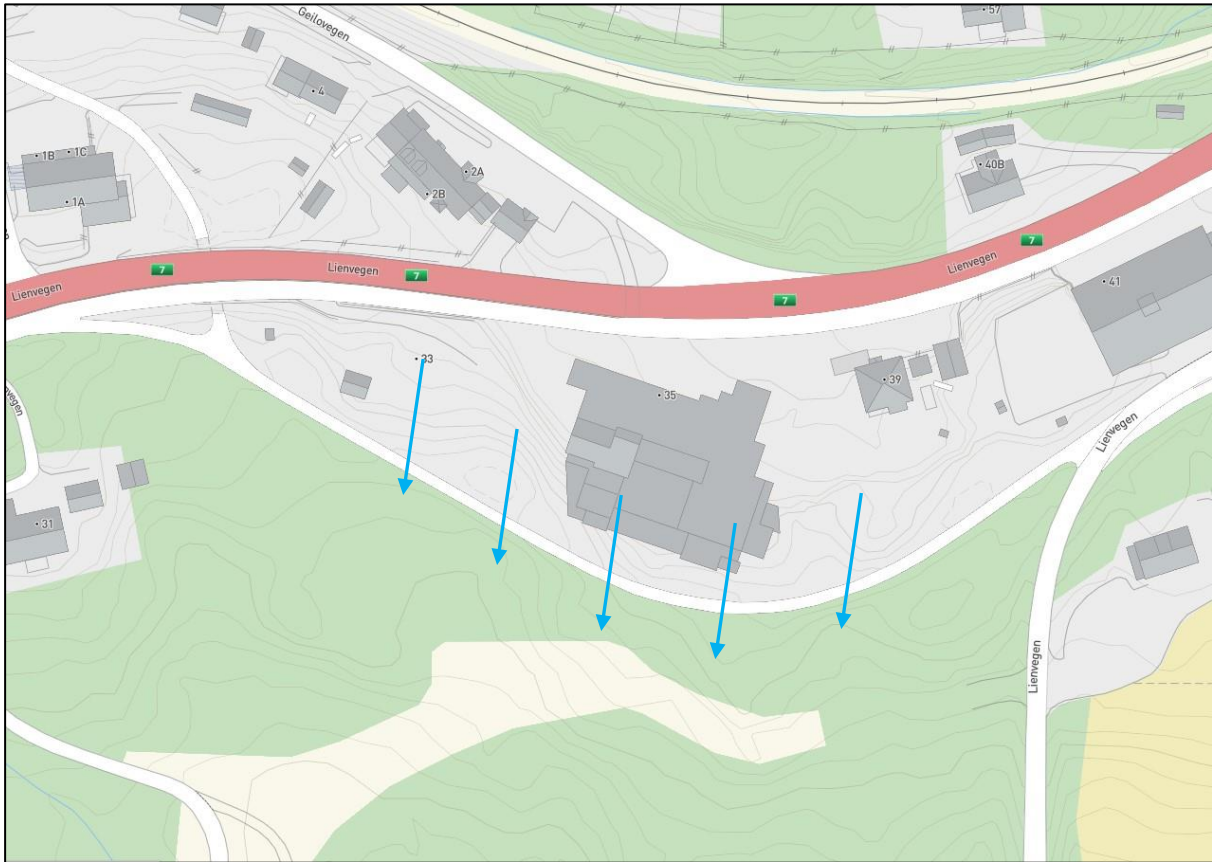


Figur 2: Nedslagsfelt og avrenningslinjer fra areal større en 5000 m2. Kilde: Scalgo.



Figur 3: Nedslagsfelt og avrenningslinjer fra areal større enn 500m² med avrenning gjennom planområdet, ,
Kilde: Scalgo.

Terrenget skråner sydover mot Slåttahølen. Avrenning i reguleringsområdet er som vist på Figur 4.

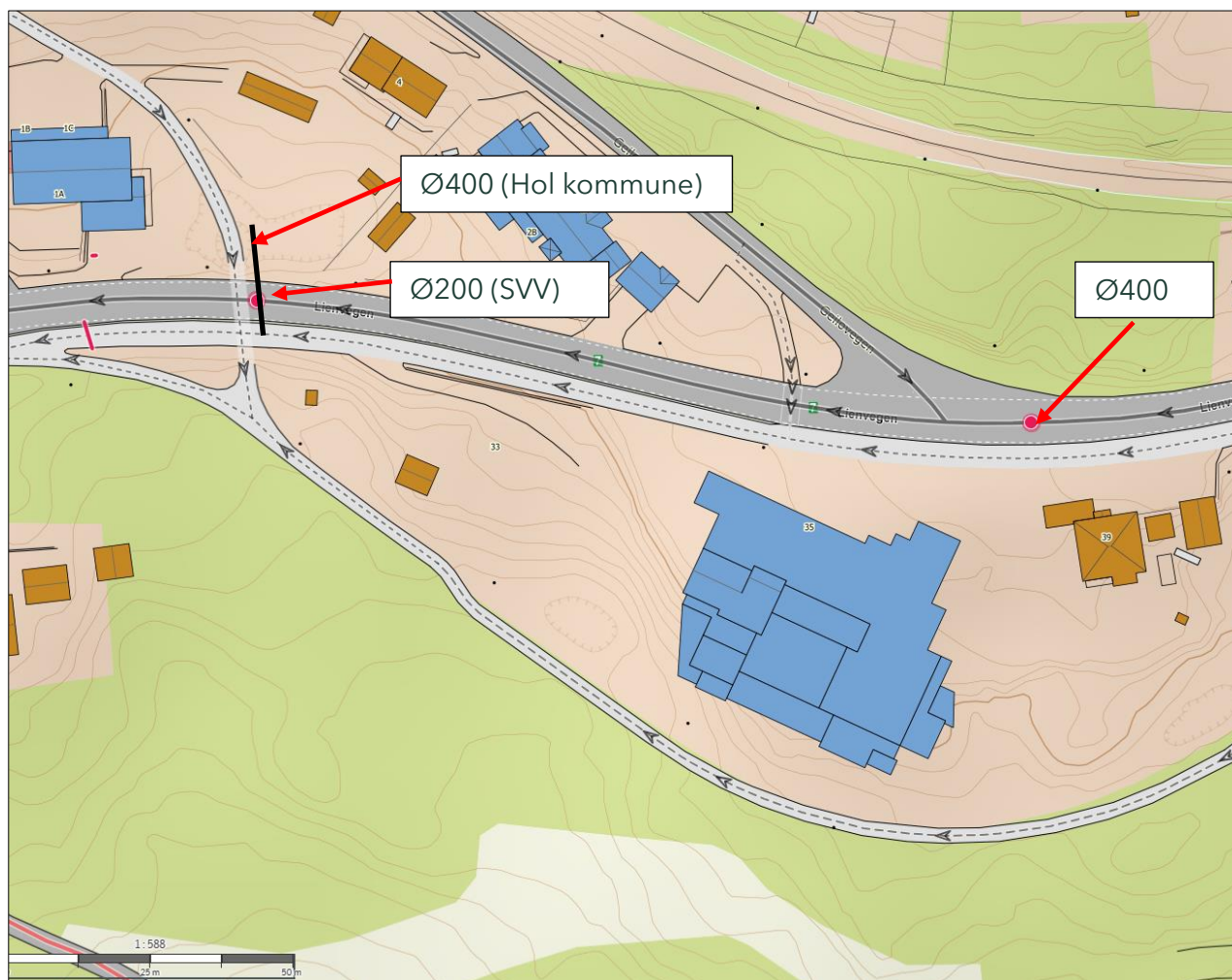


Figur 4: Planområdet med piler som markerer naturlig avrenning, Kilde: Kommunekart.

Det totale arealet for de to eiendommene 65/73 og 65/17 er omtrent 7 mål.

Eksisterende overvannsanlegg

Det er stikkrenner som leder overvann under Rv7 (Lienvegen) og videre sør for planområdet. Eksisterende stikkrenner med dimensjoner er hentet fra Statens Vegvesen og Hol kommune sine kart (se Figur 5). Vi har også sjekket kartet til Bane Nor som viser stikkrenner lenger øst og vest for planområdet. Det er ingen stikkrenner her som leder overvann ned mot planområdet (se Figur 7).

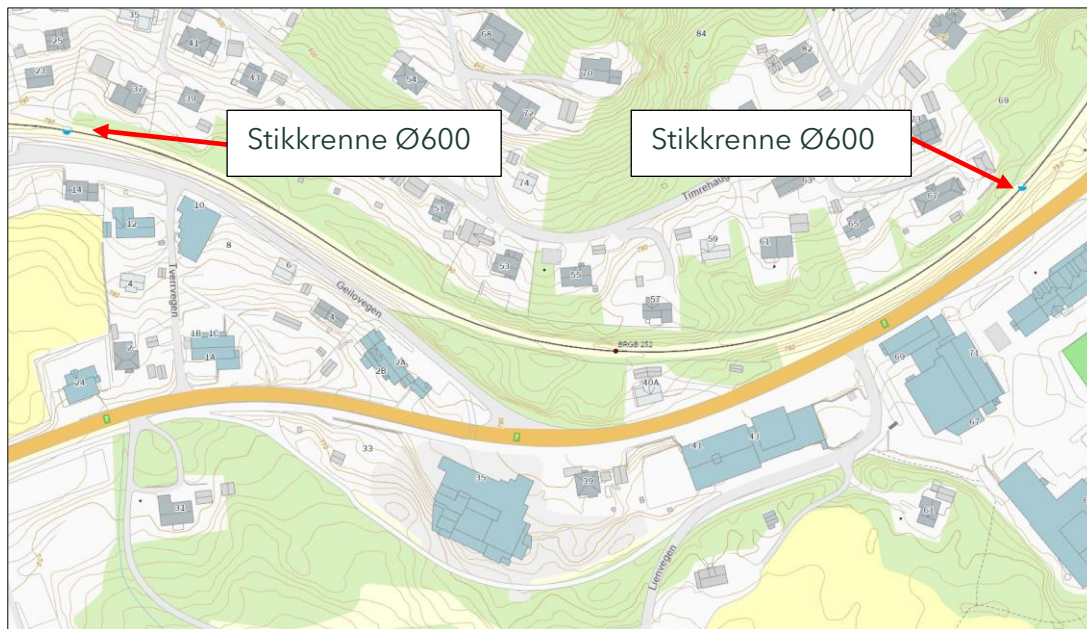


Figur 5: Stikkrenner og kulverter. Kilde: Vegkart.no (Statens vegvesen)

Overvann ledes i stikkrenne under rv7 og sør for planområdet med stikkrenne under eksisterende gang- og sykkelveg, se Figur 6.



Figur 6: Utsnitt fra tegning TC101, prosjektert veg, godkjent for byggesak til BFT1.



Figur 7: Stikkrenner/kulverter. Kilde: Bane Nor kart.

Generelle føringer for håndtering overvann

Overvannshåndtering i planområdet skal følge prinsipper og retningslinjer gitt i NVE sin veileder for håndtering av overvann i arealplaner [1], TEK17 [3] og Hol kommune sin VA-norm. I henhold til sistnevnte skal infiltrasjonsløsninger prioriteres, og overvann kan bare slippes inn på kommunalt ledningsnett dersom kommunen tillater dette.

Føringer for overvannshåndtering i Hol kommune er gitt i VA-normen i kapittel 7:

Pkt 7.0:

Lokal håndtering av overvann som for eksempel infiltrering i løsmasser og avledning i naturlige bekkesystemer skal prioriteres, men ikke slik at det påvirker naboeiendommen eller andre. Om overvann, takvann, drens vann og annet ikke forurensset vann fra privat grunn må ledes inn på kommunal hovedledning må dette godkjennes av kommunen i hvert enkelt tilfelle. Overvann, takvann, drens vann og annet ikke forurensset vann skal aldri tilknyttes avløpsledninger da det ikke tillates å føre slikt vann til renseanlegg. Hovedregelen er at overvannsledningen skal legges til venstre for spillvannsledningen, sett mot strømningsretningen.

Pkt 7.2 og 7.3:

Overvannsledninger skal dimensjoneres etter gjeldende retningslinjer og lokale forhold.

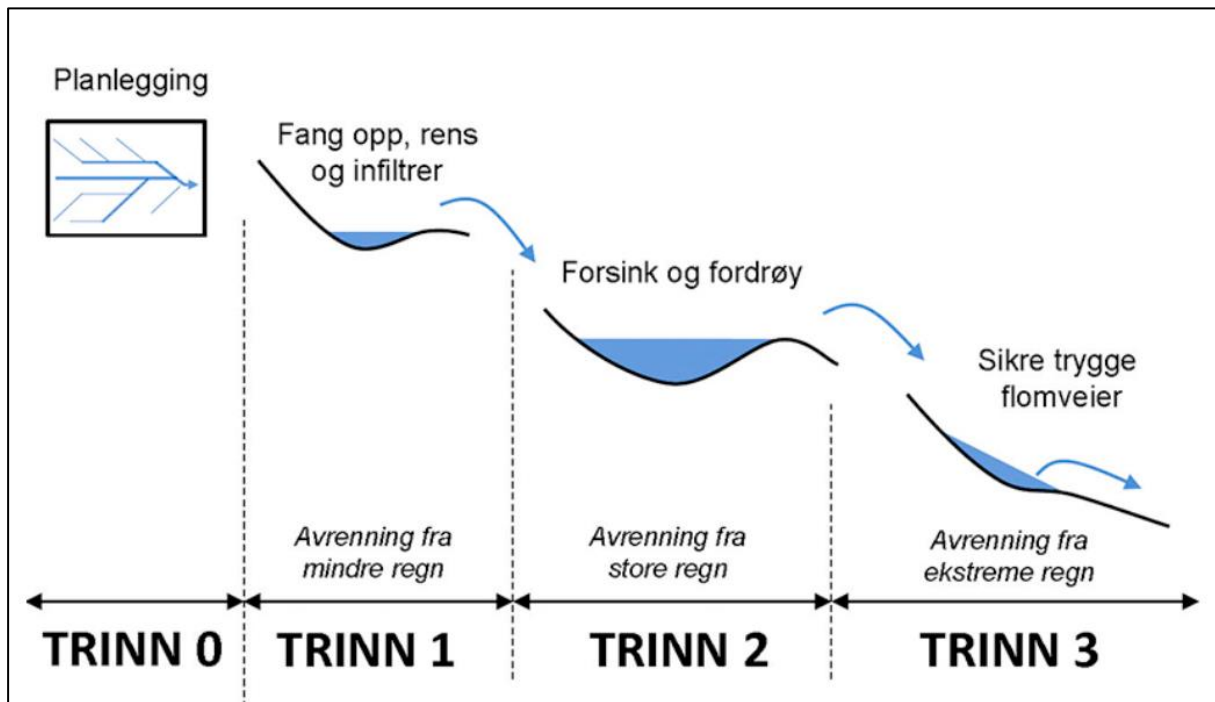
Pkt 7.9:

Om overvann, takvann, drens vann og annet ikke forurensset vann fra privat grunn må ledes inn på kommunal hovedledning skal det passere rist og sandfang. Dette må godkjennes av kommunen i hvert enkelt tilfelle. En eventuell tilknytning til kommunal ledning skal skje i kum, og tilknytningspunktet bestemmes etter nærmere avtale.

Det viktigste prinsippet er at håndteringen av overvann skal gjøres etter tretrinnsstrategien:

1. Infiltrasjon: Avrenning forsinkes ved at overvann infiltreres. For å få til dette er et effektivt tiltak å lede takvann ut på terreng/grøntområde hvor det siver ned og lagres lokalt før det infiltrerer eller fordamper.
2. Fordrøyning: Overvann som ikke kan infiltreres på eiendommen ledes til anlegg for fordrøyning, som for eksempel et åpent magasin eller et magasin under bakken.
3. Avledning: Overvann som overstiger kapasiteten for infiltrasjon og fordrøyning ledes til en trygg resipient, som oftest til sjø eller vassdrag. Dette kan være en planlagt flom vei eller åpen vannvei.

Det er ikke stilt konkrete krav til hvordan de tre trinnene skal benyttes, og hvordan et eventuelt samspill mellom disse skal være. Løsningene som benyttes må til sammen kunne håndtere klimajustert 100-års gjentakintervall.



Figur 8: Tretrinnsstrategien [1].

Dimensjonering

For dimensjonering av overvann i reguleringsområdet benyttes den Rasjonale formel for beregning av overvannsmengder.

$$Q = A * \varphi * I * K_p$$

Q = Dimensjonerende vannføring (l/s)

A = Areal nedbørfelt (ha)

φ = Avrenningsfaktor (-)

I = Nedbørintensitet (l/s*ha)

K_p = Klimapåslag (-)

Avrenningsfaktorer velges fra Figur 9.

Tabell 8.3.2.2: Avrenningsfaktor for forskjellige overflater (Washington State Department of Transportation, 2017).

Overflate	Helning		
	< 2 %	2 – 10 %	> 10 %
Veg			
Asfaltert/brolagt vegoverflate (impermeabel)	0,90	0,90	0,90
Gruslagt vegoverflate (impermeabel)	0,85	0,85	0,85
Skulder - kompakterte løsmasser	0,50	0,50	0,50
Skulder - gress	0,25	0,25	0,25
Sideterreng/median – kompakterte løsmasser	0,60	0,60	0,60
Sideterreng/median – gress	0,30	0,30	0,30
Arealbruk - generell			
Lite tettbygd boligområde (< 750 boliger/km ²)	0,35	0,40	0,45
Moderat tettbygd boligområde (750 – 1500 boliger/km ²)	0,50	0,55	0,60
Svært tettbygd boligområde (> 1500 boliger/km ²)	0,70	0,75	0,80
Næringsområder i tettbygd strøk	0,80	0,85	0,85
Lite tettbygd industriområde	0,50	0,70	0,80
Svært tettbygd industriområde	0,60	0,80	0,90
Skogsområder	0,10	0,15	0,20
Åpne naturområder og dyrket mark	0,25	0,30	0,35
Arealbruk - detaljert			
Takoverflater (tett)	0,90	0,90	0,90
Gressplen og parkområder	0,17	0,22	0,35
Dyrket mark (leirig og siltig grunn)	0,50	0,55	0,60
Dyrket mark (sandig og grusig grunn)	0,25	0,30	0,35

Figur 9: Tabell hentet fra V240 Vannhåndtering, Statens Vegvesen.

Konsentrasjonstider for nedbørfelt beregnes ved bruk av flere metoder [4], [5], [6].

Nedbørintensitet hentes fra IVF-verdier for Nesbyen - Skoglund (SN24880), se Figur 10.

Klimapåslag velges med hensyn til dimensjonerende gjentakintervall og nedbørvarighet, se Figur 11.

IVF-verdier for Nesbyen - Skoglund (SN24880), 167 moh.

Data fra 1967 - 1986, 19 ses. Oppdatert 31.12.2022.

Gjentaksintervall (år)	Varigheter (minutter)															
	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	136,8	118,5	108,3	90,6	63,7	50,6	43,8	35,8	27,8	23,0	17,0	14,0	11,0	7,2	4,6	2,9
5	197,6	172,2	154,2	126,4	87,7	68,7	60,1	48,5	37,9	31,4	22,8	18,4	14,5	9,5	5,9	3,7
10	243,0	209,4	187,2	151,9	104,9	81,8	71,3	57,3	45,0	37,4	27,1	21,6	17,0	11,1	6,9	4,3
20	289,2	247,4	221,2	178,6	122,3	95,3	82,8	66,2	51,9	43,6	31,5	25,1	19,6	12,7	8,0	4,9
25	304,7	260,8	232,5	187,6	128,5	99,8	86,8	68,9	54,1	45,6	32,9	26,2	20,5	13,3	8,3	5,1
50	353,8	302,1	269,1	217,2	147,5	114,1	99,0	77,8	61,1	52,1	37,7	29,9	23,2	15,1	9,5	5,7
100	406,3	348,7	306,6	247,2	167,4	129,4	111,5	86,9	68,4	58,9	43,0	34,2	26,1	17,0	10,9	6,2
200	464,7	398,3	347,8	279,8	189,0	144,7	124,7	96,7	76,2	65,7	48,6	38,8	29,2	19,1	12,4	6,9

Figur 10: Nedbørintensitet Nesbyen - Skoglund

	Dimensjonerende gjentakintervall < 50 år	Dimensjonerende gjentakintervall ≥ 50 år
≤ 1 time	40 %	50 %
>1 – 3 timer	40 %	40 %
>3 – 24 timer	30 %	30 %

Klimapåslag for kraftig nedbør, avhengig av varighet og dimensjonerende gjentakintervall.

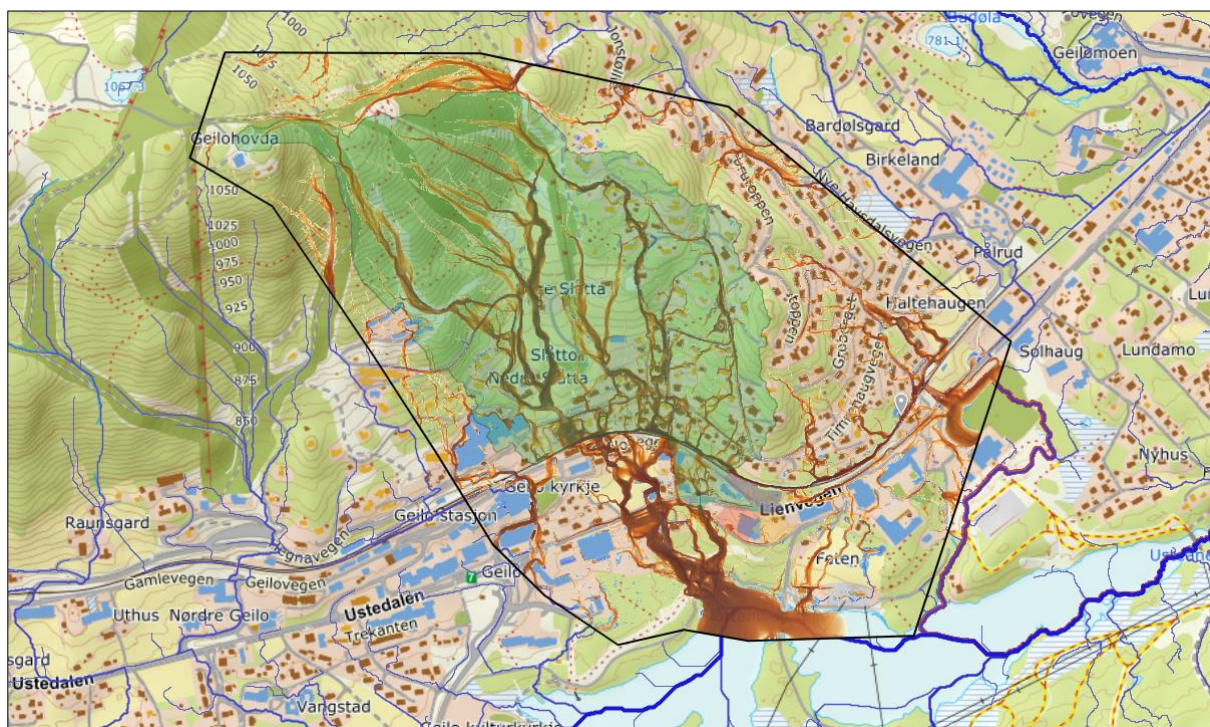
Figur 11: Klimapåslag, hentet fra Norsk klimaservicesenter.

Kartlegging av overvannsfare

Metode

I denne utredningen brukes programvaren Scalgo Live til analysearbeidet. Programvaren benyttes til analyse av dreneringslinjer og lavpunkter som genereres ved bruk av nasjonale høydedata og hydrologiske korrigeringer (stikkrenner). Programvaren benyttes også til hydraulisk overflatemodellering ved bruk av modulen DynamicFlood.

Figur 12 viser overflatestrømning av overvann ved bruk av hydraulisk overflatemodellering i modulen DynamicFlood. Stikkrenner er lagt inn i modellen med dimensjon hentet fra Staten vegvesen sitt vegkart, Hol kommune sitt VA-kart og Bane Nor sitt banekart. Det er også lagt inn undergang som er observert på befaring. Vannstrøm simuleres gjennom stikkrennene.



Figur 12: Simulering av overflatestrømning i analyseområdet. Kilde: Scalgo.

Verdier for overflateruhet og infiltrasjon er forhåndsdefinerte verdier i Scalgo, som knyttes opp mot nasjonale datasett og hydrologiske parametere.

Scalgo har også forhåndsdefinerte nedbørhendelser, og det er valgt å benytte predefinert 100 års nedbørhendelse + klimapåslag 1,3. Nedbørhendelsen er et CDS-regn basert på nedbørdata fra utvalgt nedbørstasjon i nedbørregionen. Nedbørstasjonen er Gjettem Plu -

SN19490. Nedbørhendelsen har en total nedbørmengde lik 98 mm, varighet 4 timer og maks nedbørintensitet 223 mm/t.

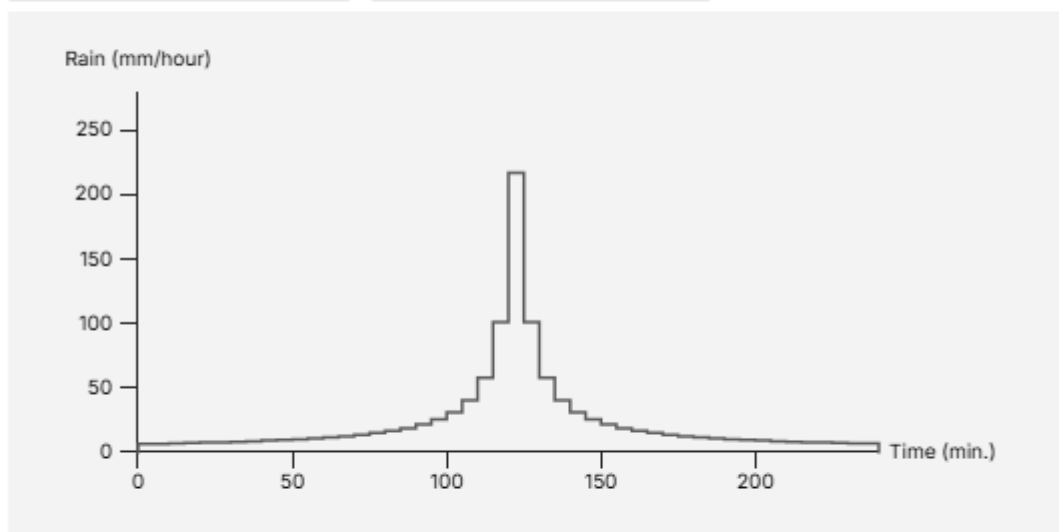
T100 CF1,3

×

CDS rain derived from IDF curves of weather station SN19490 based on 29 years of data

✎

Total depth 98 mm Duration 4.00 hrs



Return period 100

Region: Gjetsum Plu - SN19490

Acquired date: 2024-10-01

Figur 13: Predefinert 100 års regn + klimapåslag.

Risikoaksept overvannsfare

Som grunnlag for bestemmelse av risikoaksept, er Figur 14 nedenfor benyttet.

Reguleringsplanen legger til rette for oppføring av et nytt leilighetsbygg, det er derfor valgt å benytte kategorien «Ikke tidlegare bygde område». Maksimalverdiene for hhv. vanndybde og vannhastighet er 6 cm og 3 m/s. Dette gir et DV-tall på 0,2.

Arealformål	Maksimalverdier		
	Djupn (D) [m]	Hastighet (V) [m/s]	D * V [m ² /s]
Personar utomhus <i>Barnehage, sjukehus, pleieheim osv. Anna utomhusareal utanom planlagde flaumvegar</i>	0,0	0,0	0,0
	0,5	3,0	0,4
Bygninger <i>Ikkje tidlegare bygde område Eksisterande sentrumsområde og bygge- og transformasjonsområde</i>	0,06	3,0	0,2
	0,2	3,0	0,4
Tilkomst <i>Vegar som er kritiske for tilkomst Andre vegar</i>	0,1	3,0	0,3
	0,3	3,0	0,3

Figur 14: Samletabell maksimalverdier for arealbruk, hentet fra NVE veileder 4/22 [1].

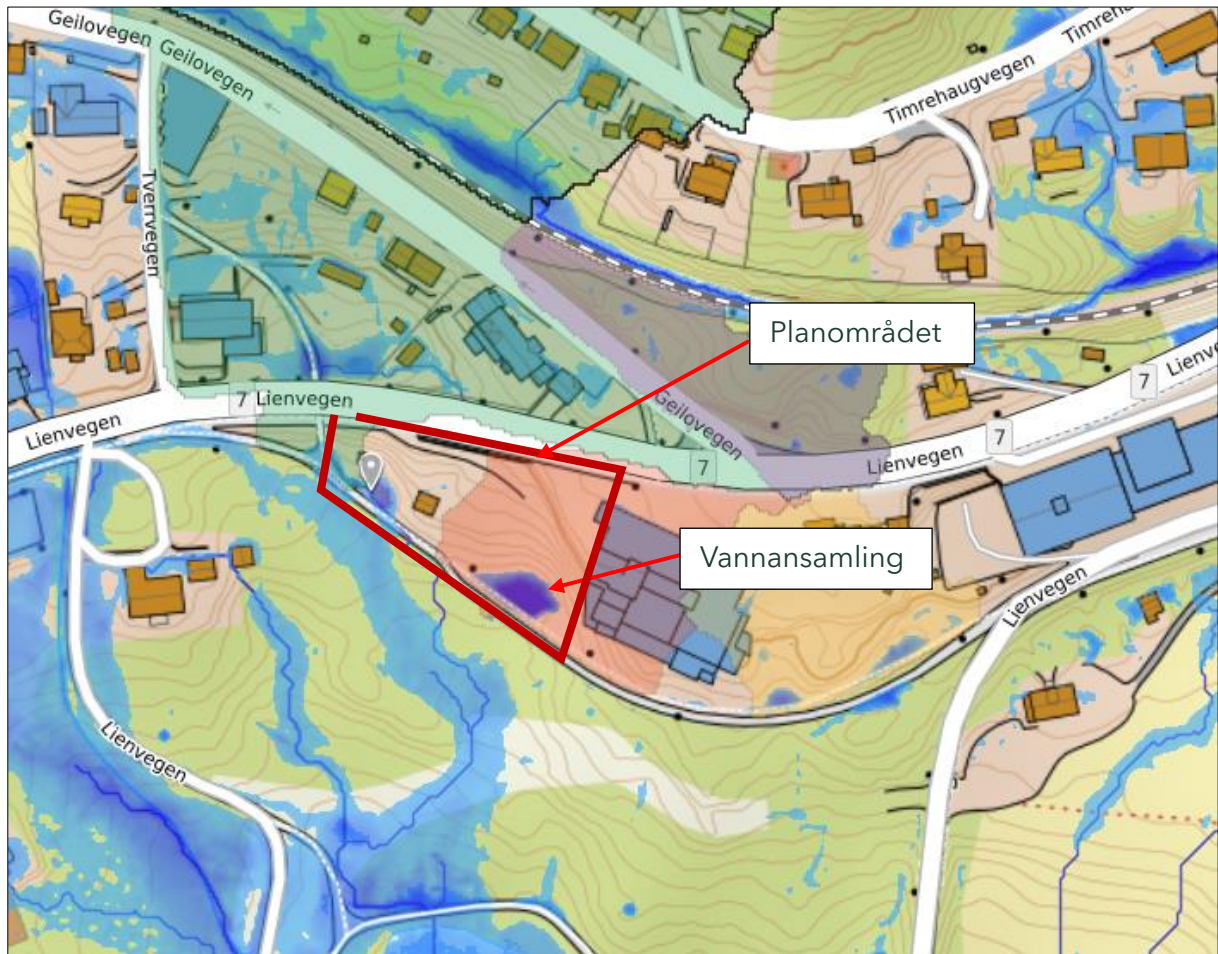
Vanndybde og vannhastighet blir hentet ut av Scalgo Live modulen DynamicFlood (hydraulisk overflatemodellering).

I tillegg er det valgt å benytte min. 5000 m² nedbørfeltareal for dreneringslinjer og min. 6 cm vanndybde for lavpunkter ved bruk av GIS-analyse.

Analyse av overvannsfare

Det er utført en kartlegging av overvannsfare. Denne viser at det er generelt lite fare for overvann innenfor planområdet. Det er fare for en større ansamling som vist i Figur 15. Denne ansamling er håndtert i reguleringsplanen med stikkrenner som vist i Figur 6, og det vil derfor ikke være noen fare for overvann i planområdet.

Hovedgrunnen til at det er lav overvannsfare i reguleringsområdet er at nedbørsfeltene er avskåret, og overvann ledes til områder vest og øst for planområdet. Rett vest for planområdet er det blant annet en undergang som vil ta unna større overvannsmengder.



Figur 15: Kartlegging av overvannsfare med "Dynamic Flood metoden". Kilde: Scalgo Live

Overvann etter utbygging

På grunn av at området består av tett bebyggelse i et sentrumsområde er konsentrasjonstiden satt til 5 minutter. Tette flater gis normalt en C-faktor på 0,9, og natur/grøntarealer 0,3. Dette området vil bli utbygd i sin helhet så det er satt en gjennomsnittlig C-faktor til 0,85. Dette gir følgende beregning.

Tc: 5 min

Q20: 175 l/sha.

Areal: 0,70 ha.

Gjennomsnittlig faktor C etter utbygging = 0,85

Dette gir følgende anslag: $Q_{\max} = 175 \text{ l/sha} * 0,7 \text{ ha} * 0,85 * 1,5 = \underline{156,2 \text{ l/s}}$

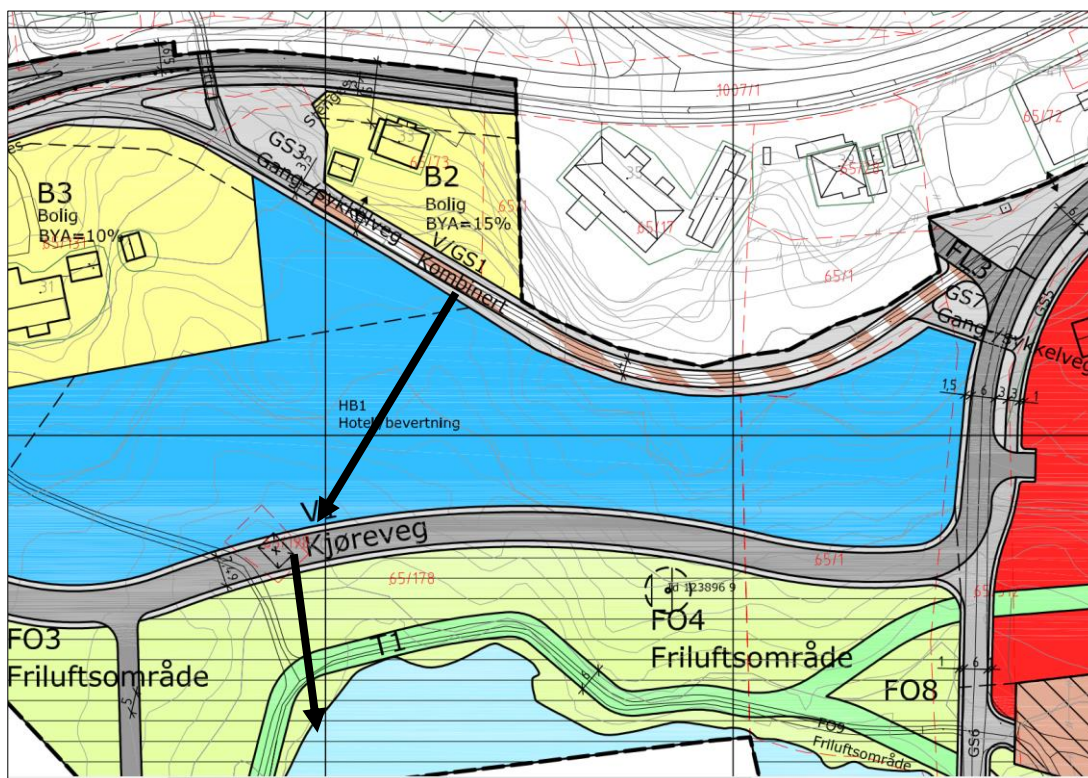
Overvannet fra området utgjør en begrenset mengde, og ledes fra tak, veier og andre tette flater ned til grøntarealer hvor det infiltreres og følger vegggrøftene. Videre ledes vannet i stikkrenner under veien hvor det følger terrenget ned mot Slåttahølen. Flomveien fra området følger også samme trase.

Overvannet fra området er svært begrenset, og vi kan ikke se at dette skal føre til negative konsekvenser for grunnvannstand eller resipient siden overvann ledes til grunn hvor det infiltreres. Trinn 1 håndteres med infiltrasjon i grøfter og grøntareal. For trinn 2 er det veldig begrensede mengder overvann som genereres som følge av utbygging.

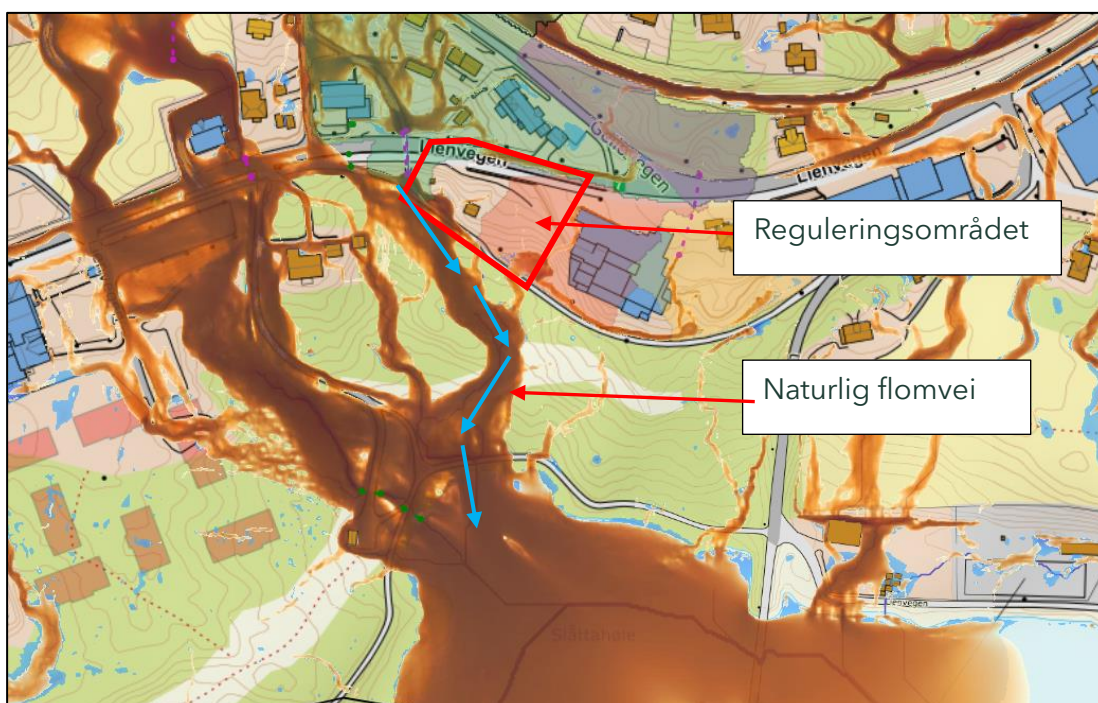
Nedstrøms flomvei er god, og det er grøfter og grøntarealer som tar opp mye av overvannet før det ledes gjennom stikkrenner. Det er derfor ikke behov for å bygge fordrøyningsmagasiner her. I trinn 3 ledes overvannet videre mot Slåttahølen, og følger den naturlige flomveien som vist i Figur 16 og Figur 17.

Området er regulert til Hotell/Beverting. Ved utbygging av området må overvannet sikres med en åpen overvannsgrøft. Planlagt veg til skoleområdet mm må også håndtere overvannet med stikkrenne i lavbrekk på vegen

Turvegen langs Slåttahølen har stikkrenne i lavbrekk. Det kan vurderes om denne oppdimensjoneres. Dette må sees i sammenheng med adkomstveg V1 som Hol kommune skal bygge.



Figur 16. Utsnitt av Reguleringsplan Skole-idrettsområde Geilo. Overvann vil ledes ut i dagens avrenningslinje til Slåttahølen.

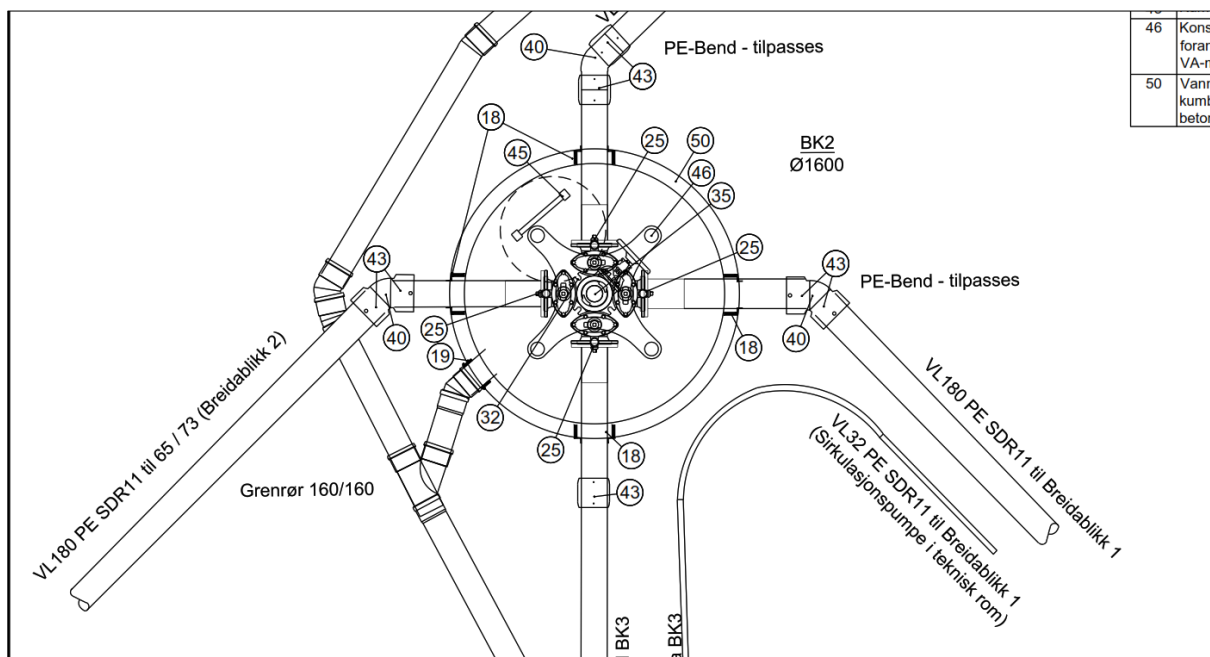


Figur 17: Oversikt naturlig flomvei ned til Slåttahøle. Utsnitt fra Scalgo Live.

Ved utbygging på område BFT1 er det lagt til rette for tilknytting av Breidablikk II. Ny vannledning er tilknyttet hovedvannledning langs rv7 og det er lagt til rette for 2 brannkummer/tilkoblingskummer, se Figur 18.

Technical site plan for a residential development. The plan shows two main building footprints, BFT1 and BFT2. BFT1 is a larger, more complex footprint with an area of 3,85 daa. BFT2 is a smaller, more rectangular footprint with an area of 1,15 daa. The plan also shows a parking area with 17 spaces (65/17) and a drainage system with a 'Drens utløp' (drainage outlet). A 'Tilkobling eks kum 575' (connection to existing manhole 575) is indicated. The plan includes contour lines, a grid, and various technical annotations such as 'VL 160 fremtidig (Sveisers)' and 'Kobles til eks SP kum ikke innmål'.

asplanviak.no

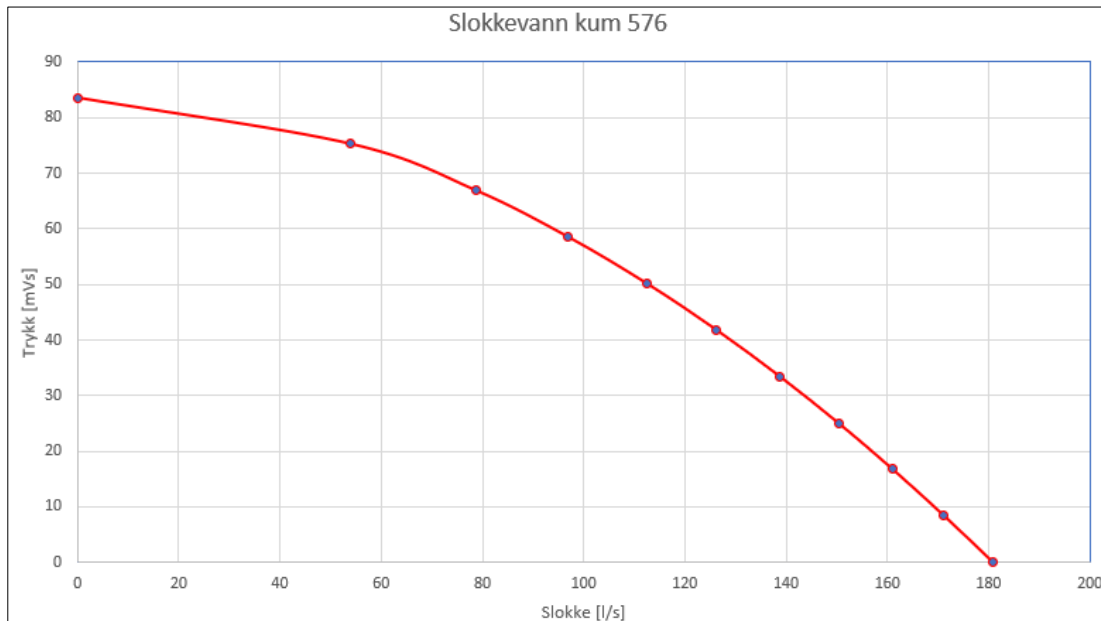


Figur 19 . Utsnitt av tegning HK102. Både Breidablikk I og II blir tilknyttet BK2 med felles ledning for vannforsyning og sprinkel.

Brannvann

Brannvann er omtalt i notat [7] som er vedlegg til byggesøknad for VA-anlegget til Breidablikk I (side 2-4).

Det er montert 2 stk nye brannkummer med stengbar brannventil inne på området, og kapasitet på 50 l/s. Det er tidligere utført beregning som dokumenterer uttak på 50 l/s



Figur 20: Beregning av slokkevann utført med Hol kommune sin nettmodell

Sprinkel

I bygninger som skal ha sprinkelanlegg skal vannledningen inn i bygget sikres med tilbakeslagsventiler. Sikring mot dette er fastsatt i sprinkelreglementet.

I dette tilfellet legges det kun 1 stk ledning inn i bygget. Dette er gunstig fordi man slipper en separat sprinkelledning med stillestående vann som vil være frostutsatt. Inne i teknisk rom deles vannledningen til forbruksvann og sprinkelvann. Sprinkelledningen sikres med tilstrekkelig tilbakestrømmingssikring i henhold til sprinkelreglementet. Praksis og regler for dette er også omtalt i et informasjonsskriv fra Norsk vann [8].

Referanser

- [1] «Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar,» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2022.
- [2] «Veileder nr 2 - Kartlegging av fare for overvann,» NVE - Norges vassdrags- og energidirektorat, 2023.
- [3] D. f. byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift,» [Internett]. Available: <https://www.dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17>.
- [4] «Flomberegning og kulvertdimensjonering,» Sintef, 1992.
- [5] Statens vegvesen, «Rapport 981 - Lærebok. Drenering og håndtering av overvann,» 2018.
- [6] «Håndbok V240: Vannhåndtering - Flomberegninger og hydraulisk dimensjonering,» Statens vegvesen, 2020.
- [7] AsplanViak_AS, «616707-02 VA-anlegg Breidablikk,» 2021.
- [8] Norsk_vann, «Informasjon - Hvordan velge og installere tilbakestrømssikring».

Vedlegg

- HB101_210625