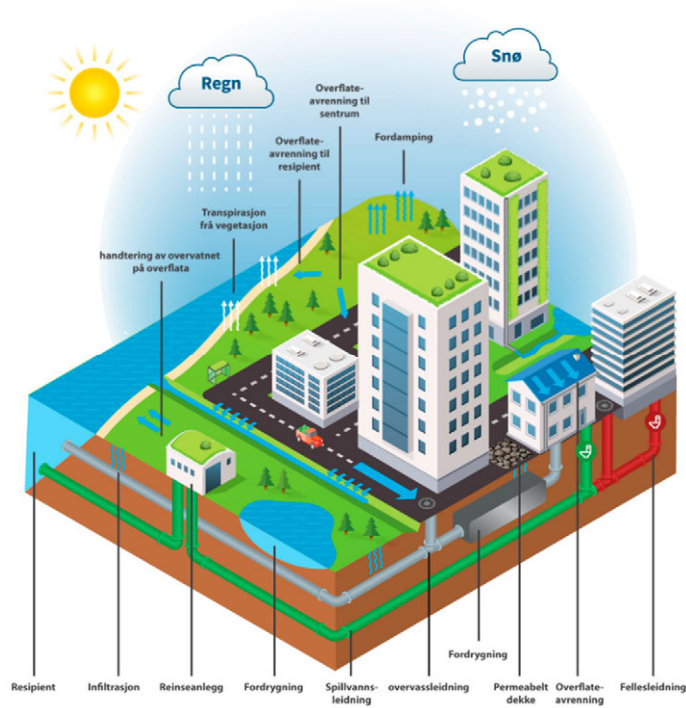


RAPPORT

FLOM OG OVERVANNSRAPPORT



Oppdragsgiver: Brattskott AS

Prosjekt: Brattskott

Prosjektnr.: 2024-021

Gnr/bnr.: 168 / 154

Rev 1	Oppdatert avsnitt knyttet til flomvei og flomavrenning.			
1	23. oktober 2024	Flom og overvannsrapport	ANW	LCS
Rev.	Dato	Tittel	Utarbeidet av:	Kontrollert av:

Innhold

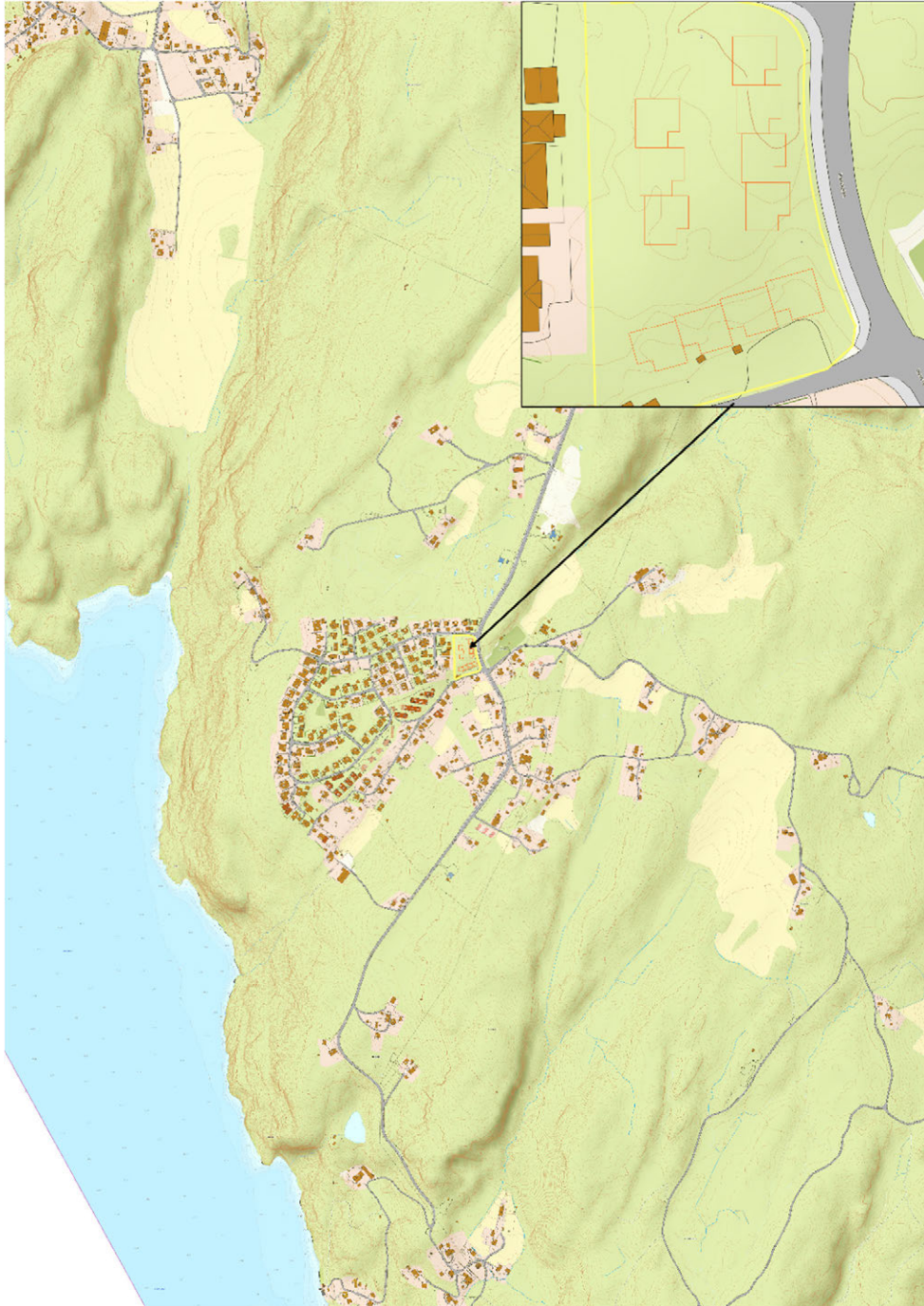
1.	Innledning	4
1.1.	Bakgrunn	4
1.2.	Beskrivelse av tiltaket	5
2.	Forutsetninger	6
2.1.	Grunnforhold	6
2.2.	Aktsomhetsområder	7
2.3.	Tilrenningsområdet	10
2.4.	Gjeldende regler og bestemmelser	10
2.4.1.	Kommuneplan	10
2.4.2.	Reguleringsplan	11
2.4.3.	Overvannsveileder	11
2.5.	Dagens situasjon	13
3.	Prinsipp for håndtering av overvann	14
3.1.	Tretrinnstrategien	14
3.1.1.	Trinn 1: Håndtering av mindre regn (2 års regn)	14
3.1.2.	Trinn 2: Fordrøyning av større regnmengder (25 års regn)	14
3.1.3.	Trinn 3: Sikring av flomveier (200 års regn)	15
4.	Beskrivelse av overvannshåndteringen ved ny situasjon	15
4.1.	Arealfordeling og avrenningskoeffisient	16
4.2.	Overvannsberegning dimensjonerende hendelser	16
4.3.	Maksimalt utløp ved flomhendelser	17
5.1.	Utforming av tiltak	17
5.1.1.	Grøfter og terskler	17
5.1.2.	Regnbed og infiltrasjonsgrøfter	18
5.1.3.	Andre løsninger	18
6.	Flom og flomveier	20
6.1.	Flomsituasjon	20
6.2.	Tiltak for flomhåndtering	21
7.	Konklusjon	24
7.1.	Oppsummering	24
7.2.	Anbefalinger	24
	Vedlegg	25
	- Kart og tegninger	25

- Beregninger25

1. Innledning

1.1. Bakgrunn

Det skal utarbeides reguleringsplan for gnr.168/bnr.154 i Halden kommune. Området er markert på figur 1. Luva Prosjekt er engasjert for å vurdere overvannshåndtering og flomanalyse for området. Reguleringsplanen og etablerte tiltak vil i hovedsak best av boligbebyggelse med opparbeidede rekreasjonsarealer med grønt innslag og infrastruktur.



Figur 1 Oversiktsbilde over området med kartutsnitt for tiltaksområdet, hentet 23.10.24

1.2. Beskrivelse av tiltaket

Tiltaket vil etablere 11 antall boliger, boligene vil bli opparbeidet med normal takkonstruksjon, asfaltert innkjøring til carport/garasje, og beplantede gressarealer på fremside og baksiden av boligene. Videre er det tiltenkt etablert rekreasjonsarealer, og grønne flater for å sikre god estetikk og fordrøyning av overflateavrenningen. Utenomhusplan er angitt på figur 2

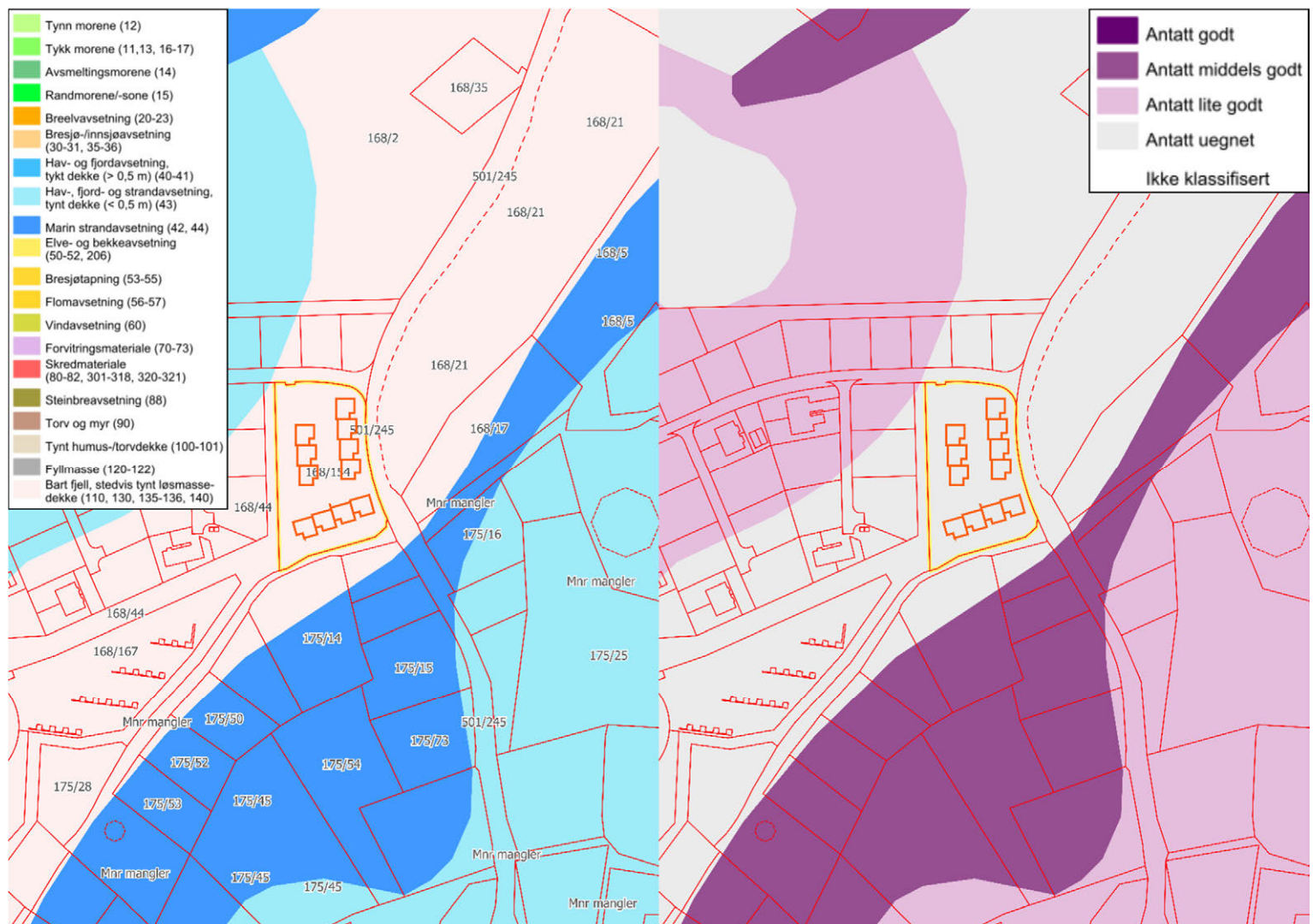


Figur 2 utenomhus over området med kartutsnitt for tiltaksområdet, hentet fra Google Maps 23.10.24

2. Forutsetninger

2.1. Grunnforhold

Løsmassekart fra NGU, vist i figur 3, indikerer at tomten består av Bart fjell - Fjelloverflate med liten eller ikke løsmassedekke. Det er antydnet at infiltrasjon er uegnet, og med dette kan infiltrasjon ikke benyttes direkte for trinn 1 & 2



Figur 3 Løsmassekart(V) og infiltrasjonspotensiale(H); Hentet fra NGU 20.06.2024

Det spesifiseres at kartgrunnlag er kun veiledende, og ved uriktige jords masser ved grunnarbeider må undertegnede kontaktes.

Definisjonen på grunnforhold og infiltrasjon ifølge NGU er som følger
Løsmasser: [Bart fjell]
«Fjelloverflate uten løsmassedekke.»

Infiltrasjonspotensiale: [Antatt uegnet]
«Løsmassenes kornfordeling og permeabilitet, samt jorddybde og terrengforhold indikerer meget

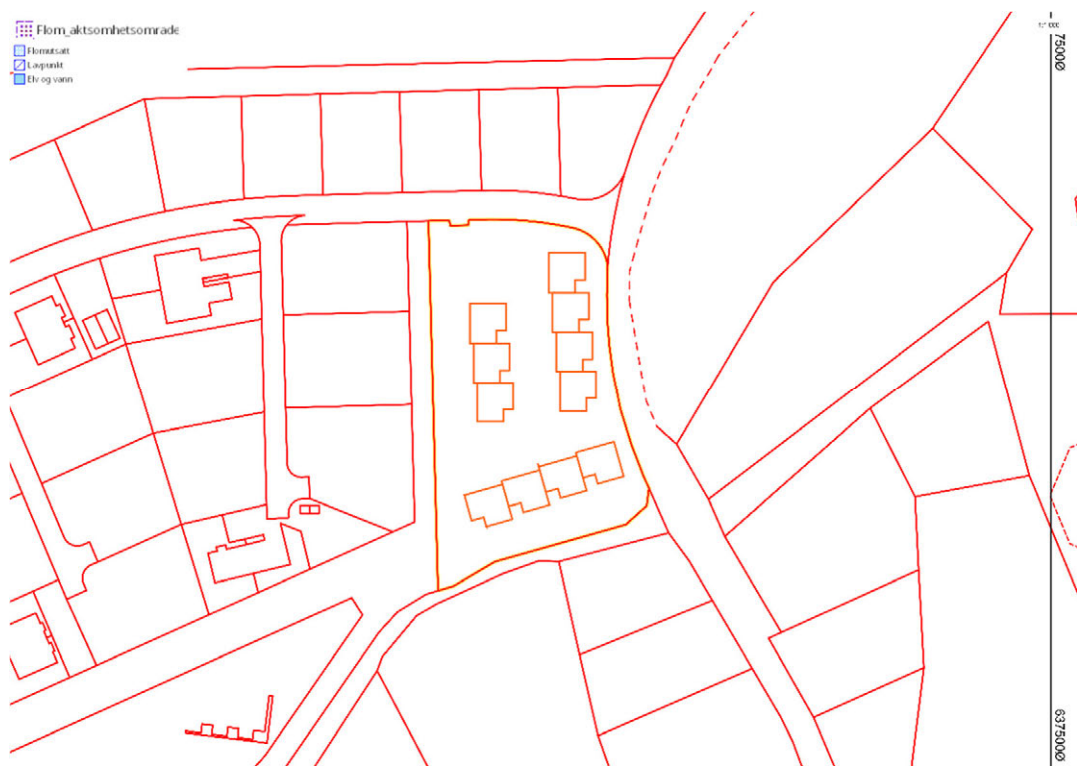
dårlig eller ikke infiltrasjonspotensial. Omfatter tette, leirdominerte avsetninger, grovt blokk- og steinmateriale, myr, fyllmasser, tynne løsmasseavsetninger med liten infiltrasjonskapasitet, samt bart fjell.»

2.2. Aktsomhetsområder

Det er foretatt evaluering i forbindelse med aktsomhetsområder for

- Aktsomhetsområde flom
- Aktsomhetsområde kvikkleire
- Aktsomhetsområde Jord - & skredfare
- Forurenset område

2.2.1 Aktsomhetsområde flom



Figur 4 Aktsomhetskart flom, hentet fra NGU 20.06.2024

Som vist på figur ligger tiltaket ikke innenfor aktsomhetsområder for flom, det er dermed ikke vurdert videre flomhøyder, og maksimalt vannivå. Tiltaket ligger øvrig høyt i

terrenget, og anses med lite sannsynlighet for tilførsel av overvann fra nærliggende tomter vil kunne skape problemer knyttet til flom og økte nedbørsmengder.

2.2.2 Aktsomhetsområde kvikkleire



Figur 5 Aktsomhetskart kvikkleir, hentet fra NVE.no 20.06.2024

Som vist på figur 5 er det ikke angitt kvikkleir områder innenfor planområdet, det er derfor forutsatt at planlagte VAO-løsninger ikke forringer eventuelle eksisterende jordbindinger med fare for utsklidning.

2.2.3 Aktsomhetsområde Jord - & skredfare



Figur 6 Aktsomhetskart Jord & skredfare, hentet fra NVE.no 20.06.2024

Som vist på figur + er det ikke angitt jord og skredfare områder innenfor planområdet, det er derfor forutsatt at planlagte VAO-løsninger ikke forringer geoteknisk stabilitet med fare for utrasning. Behov for geoteknisk undersøkelse gjøres ikke på dette grunnlag.

2.2.4 Forurenset område



Figur7 Aktsomhetskart Forurenset grunn, hentet fra NVE.no 20.06.2024

Som vist på figur er det ikke antatt forurensete masser i løsmasseprofilen til planområdet. Det er med dette ikke antatt at grunninfiltrasjon og overvannsstrømning ikke bidrar til forurensning av arealer nedstrøms eller ved kommunal påkobling, og videre tiltak knyttet til bruk av grunn må utføres

2.3. Tilrenningsområdet

Grunnet planområdets plassering er det ikke identifisert ytterligere tilrenningsarealer enn definerte arealer i tiltaket. Det er med dette ikke beregnet avrenningsarealet oppstrøms for planområdet.

2.4. Gjeldende regler og bestemmelser

2.4.1. Kommuneplan

Tiltaksområdet ligger innunder kommuneplan for Halden kommune 2023-2035 datert 16.02.2023. Kommuneplanen har videre føringer knyttet til overvannshåndtering samt flomhendelser under paragraf 6.3 og tilstøtende underpunkter. Kort oppsummert av paragraf 6.3

«Tiltakshaver skal dokumentere overvannshåndtering ved byggetiltak og sikre at avrenningen ikke øker. Overvann skal håndteres lokalt og åpent, ved infiltrasjon, fordrøyning i grunnen, eller åpne vannveier, for å opprettholde vannets naturlige kretsløp. Eksisterende bekker skal holdes åpne, og gjenåpning av lukkede bekker skal vurderes. Hvis lokal håndtering ikke er mulig, kan det søkes om tilknytning til kommunalt overvannsnett. Bygninger og anlegg skal utformes for å bevare naturlige flomveier og sikre mot flomskader. Flerfunksjonelle løsninger som gjør vann til et positivt element bør etterstrebes, og norm for blågrønn faktor bør brukes ved regulering og bygges»

2.4.2. Reguleringsplan

Det foreligger ingen reguleringsplaner for området per i dag.

2.4.3. Overvannsveileder

Gjeldende veileder er Overvannsveileder for Halden kommune datert 2019. Tretrinnsstrategien legges til grunn med de føringer nevnt i veilederen.

Avrenningsfaktorer

Tabell 6: Maksimale avrenningsfaktorer (φ) for ulike arealtyper

Type flater	Avrenningsfaktor ¹⁾
Tak	0,9
Asfalterte veier og gater	0,8
Grusveier/-plasser	0,6
Plen/hageareal	0,1
Skog	0,1
Grønne tak (ekstensivt)	0,5 ²⁾

¹⁾ Norsk Vann rapport nr. 162/2008

²⁾ NVE rapp. 65-2014: Grønne tak og styrtregn

Tabell 1 Utklipp fra Halden Kommunes overvannsveileder, avrenningsfaktorer

Tillate påslippmengde*

Tabell 7: Maksimal påslipp av overvann/overflateavrenning til vassdrag for beregning av fordrøyningsbehov.

Overvannsløsning	Maksimal påslipp av overvann/overflateavrenning til vassdrag
Infiltrasjon	Er bestemt av dokumentert infiltrasjonskapasitet på eiendommen. Fordrøyningsbehovet beregnes for 25 års regn.
Utleddning til bekk	Trinn 1-infiltrasjon for 2-årsregn, maks utledning 15 l/s*ha for 25 årsregn
Utleddning til elv, sjø	Trinn 1-infiltrasjon for 2-årsregn, ingen krav for avrenning > 2-årsregn
Påslipp til kommunalt avløpsnett	Maks påslipp 15 l/s*ha for 25-årsregn

Tabell 2 Utklipp fra Halden Kommunes overvannsveileder, påslippmengde

*Kommuner har mulighet for å gi/kreve justerte mengder for et område ut fra veilederen i henhold til områdets plassering, det er forespurt endringer utover overnevnte for tiltaksområdet.

Tillatt påslippmengde vurderes i samråd med Halden kommune, fordrøyningsbehov må dermed ivareta tilstrekkelig volum for fordrøyning mellom Vann-inn og vann ut.

2.5. Dagens situasjon

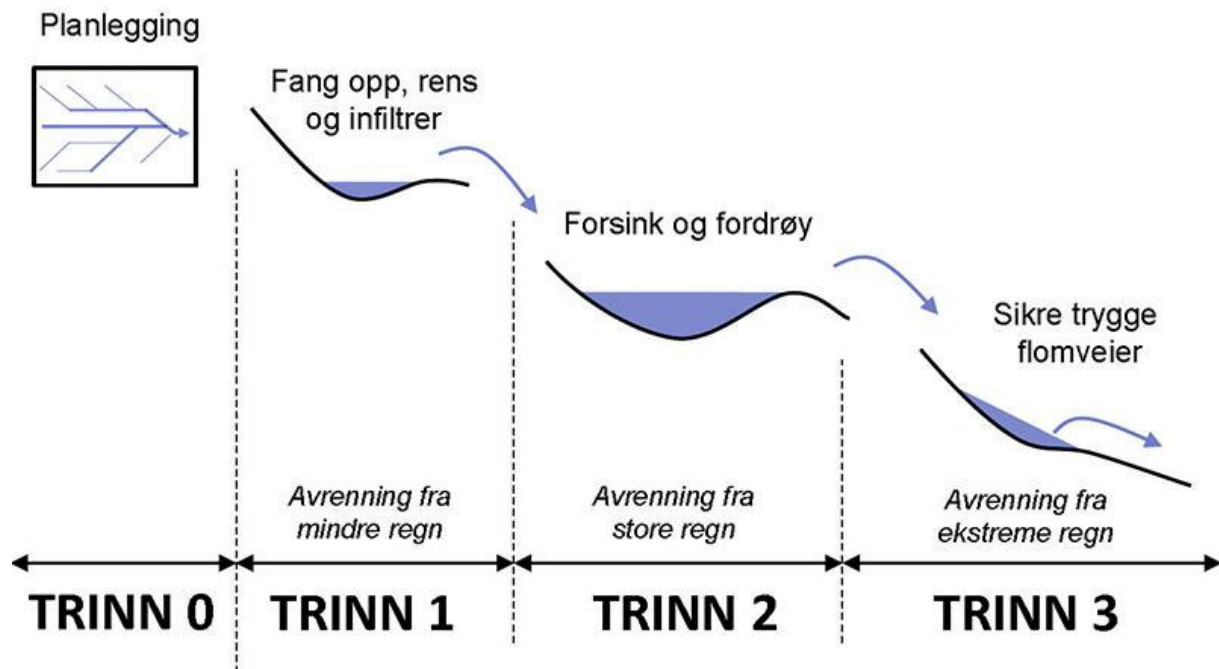
Området er lokalisert i Halden Kommune, med et areal på 4 764m² bestående av hovedsakelig av fjell i dagen, med stedvis tynt løsmassedecke og skogsvekst. Fjellgrunn i området er i hovedsak bestående av granitt ifølge NGU sitt bergrunnskart som har lite hydraulisk konduktivitet, og derfor fungerer som et sperresjikt for overvann i grunn. Det antas at dagens avrenningsmønster følger topografien med delt avrenning mot KV2252 Fiskekleveien på nordsiden, og PV99152 på sørsiden, med mindre infiltrasjon til grunn.



Figur 8 Flyfoto over området, Google Maps, hentet 20.06.2024

3. Prinsipp or håndtering av overvann

3.1. Tretrinnsstrategien



Figur 9 Tretrinnsstrategi for håndtering av overvann basert på anbefaling fra Norsk Vann.

3.1.1. Trinn 1: Håndtering av mindre regn (2 års regn)

For trinn 1 benyttes det infiltrasjon til grunn som fanger opp og infiltrerer overvann til stedlige masser. Jmført TEK 17 § 15-8 skal overvann forsinkes eller forhindres infiltrasjon til grunn gjennom permeable dekkeflater som gress og grus, eller gjennom opparbeidede strukturer som regnbed, infiltrasjonsgrøfter og lignende.

Type areal	Areal m ²	Prosent
Permeabel	1065	18.4%
Impermeabel	4750	81.6%

Tabell 3 Arealinndeling permeabel/impermeabel flate

Da tiltaket ligger på grunnforhold vil årsnedbøren i hovedsak infiltreres til etablerte jordmasser her bestående av arealer bestående av gress, og regnbed.

3.1.2. Trinn 2: Fordrøyning av større regnmengder (25 års regn)

Trinn 2 i tretrinnsstrategien omfatter lokal overvannshåndtering i form av forsinking og fordrøyning av regnskyll større regnskyll <40mm. Hovedhensikten med trinn to er å sikre

eiendom både innenfor tiltaksområdet, men også berørte eiendommer nedstrøms. Trinn 2 omfatter også transport til kommunalt ledningsnett ofte med begrensninger.

For tiltaksområdet er det satt krav til maksimalt påslipp til kommunal ledning på 15 l/s*ha som angitt i punkt 2.4.3. Videre er det benyttet løsninger i form av åpen og lukket fordrøyning, med terreng og fallplan for å sikre korrekt avrenning mot disse. Foreslåtte tiltak og beregning er videre beskrevet i avsnitt 4.

3.1.3. Trinn 3: Sikring av flomveier (200 års regn)

Trinn 3 i tretrinnsstrategien omfatter flomveier som trer i kraft når trinn 1 og 2 har nådd et maksimalt volum. Trinn 3 dimensjoneres etter ekstremnedbør, og nedbør >40mm, med lokale tilpasninger.

Beregnet maksimal vannføring fra feltet er beregnet i avsnitt 4.3 tabell 6. og er beregnet til 343,7 l/s fra feltet, og 0 l/s fra avrenningsarealer oppstrøms. Tegning H08 viser antatt drenslinje ved flomsituasjon.

Jamført TEK17 87-2 skal flomveier sikres for 200 års regnskyll, videre kan visse institusjoner kreve 1000års dimensjonering.

4. Beskrivelse av overvannshåndteringen ved ny situasjon

Ettersom eksisterende grunnforhold ikke tillater utnyttelse av infiltrasjon til grunn, er det her fokusert på forsinking og fordrøyning av overvannet på tomten. Taknedløp utledes til regnbed til hver bolig, med overløpsrør tilkoblet fordrøyningstiltak ved økt regnskyll. Videre vil grunnvannssigning fra vestlig side av tomten avledes til infiltrasjonsbelte mot eksisterende bebyggelse, infiltrasjonsbelte plasseres med bunngroft lavere enn tilførte løsmasser.

Avrenningsområdet er delt inn i delfelt A på nordsiden, og delfelt B på sørsiden av tomten, dette er grunnet topografiske forhold som ikke tillater samlet overvannshåndtering. For delfelt A kan overvann utledes til kommunal ledning, og dimensjonerende fordrøyning må justeres iht. endelig påslippmengde. For Delfelt B er det primært saktegående grunnvannssigning som legges til grunn, det er med dette anbefalt at overvann ledes over grøntarealer for reduksjon av fordrøyningsvolum, og ledes til fritt vannspeil med god overhøyde for å sikre tid til grunnvannssigning samt fordampning av overvannsmengder.

4.1. Areal ordeling og avrenningskoeffisient

04 Rasjonal metode beregning									
Førsituasjon					Ettersituasjon				
Dimensjonerende avrenning:					Dimensjonerende avrenning:				
Klimafaktor (Kf)		Vektet avrenningsfaktor (C)			Klimafaktor (Kf)		Vektet avrenningsfaktor (C)		
1		0,40			1,4		0,77		
Arealtype	m ²	ha	l/s	Cfaktor	Arealtype	m ²	ha	l/s	Cfaktor
Fjellområde med lyng og skog	5815	0,5815	53,27	0,4	Takflater SVV	3991	0,3991	115,16	0,9
	0				Astfalterte arealer SVV	759	0,0759	21,90	0,9
	0				Gressplen og parkområder SVV	1065	0,1065	5,80	0,17
	0					0			
	0					0			
	0					0			
	0					0			
	0					0			
	0					0			
	0					0			
	0					0			
	0					0			
	0					0			
	0					0			
	0					0			
	0					0			
	0					0			
	0					0			
Totalt areal	5815	Total avrenning	53,27	l/s	Totalt areal	5815	Total avrenning	142,86	l/s
Di eranse:	89,60								

Tabell 4 Utklipp fra beregningsark, arealinndeling

Det etablert område er i hovedsak bestående av asfaltert infrastruktur med konstruksjoner og beplantede grønne flater.

4.2. Overvannsberegning dimensjonerende hendelser

Dimensjonerende vannmengder											
Før situasjon					Etter situasjon					Differanse	
Varighet	Intensitet	Volum inn	Volum ut	Volum fordøyning	Varighet	Intensitet	Volum inn	Volum ut	Volum fordøyning		
[min]	[l/s*ha]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[min]	[l/s*ha]	[m ³]	[m ³]	[m ³]		
1	481,3	6,7	0,0	6,7	1	481,3	18,0	0,5	17,5	10,78	
2	411,8	11,5	0,0	11,5	2	411,8	30,8	1,0	29,8	18,29	
3	368,9	15,4	0,0	15,4	3	368,9	41,4	1,6	39,9	24,41	
5	318,3	22,2	0,0	22,2	5	318,3	59,6	2,6	57,0	34,75	
10	229,0	32,0	0,0	32,0	10	229,0	85,7	5,2	80,5	48,54	
15	181,1	37,9	0,0	37,9	15	181,1	101,7	7,8	93,9	55,94	
20	153,5	42,8	0,0	42,8	20	153,5	114,9	10,4	104,5	61,63	
30	117,0	49,0	0,0	49,0	30	117,0	131,4	15,7	115,7	66,74	
45	88,9	55,8	0,0	55,8	45	88,9	149,7	23,5	126,3	70,42	
60	70,6	59,1	0,0	59,1	60	70,6	158,6	31,3	127,2	68,12	
90	49,6	62,3	0,0	62,3	90	49,6	167,1	47,0	120,1	57,81	
120	39,2	65,6	0,0	65,6	120	39,2	176,1	62,6	113,4	47,79	
180	30,5	76,6	0,0	76,6	180	30,5	205,5	94,0	111,5	34,92	
360	19,4	97,5	0,0	97,5	360	19,4	261,4	187,9	73,5	-	
720	11,7	117,6	0,0	117,6	720	11,7	315,3	375,8	ikke behov	-	
1440	7,3	146,7	0,0	146,7	1440	7,3	393,5	751,7	ikke behov	-	
Fordrøyning ved TK= 10 minutter											
Dimensjonerende ordrøyning											

Tabell 5 Utklipp fra beregningsark, 25 års gjentakintervall

Som angitt på beregningen ovenfor vil avrenning fra tomten ved 25 års intervall og 10 minutters varighet være **229 l/s** og nødvendig fordøyning gir et volum på **48,54m³**

Det er ellers et øvre volum angitt ved varighet på 45minutter som gir et dimensjonerende volum på **70.42m³** og legges til grunn for beregning av nødvendig fordøyning for tiltak i trinn 2.

4.3. Maksimalt utløp ved flomhendelser

Dimensjonerende vannmengder										
Før situasjon					Etter situasjon					Differanse [m ³]
Varighet [min]	Intensitet [l/s*ha]	Volum inn [m ³]	Volum ut [m ³]	Volum fordrøyning [m ³]	Varighet [min]	Intensitet [l/s*ha]	Volum inn [m ³]	Volum ut [m ³]	Volum fordrøyning [m ³]	
1	711,3	9,9	0,0	9,9	1	711,3	26,6	0,5	26,1	16,18
2	592,5	16,5	0,0	16,5	2	592,5	44,4	1,0	43,3	26,77
3	544,1	22,8	0,0	22,8	3	544,1	61,1	1,6	59,5	36,75
5	470,6	32,8	0,0	32,8	5	470,6	88,1	2,6	85,5	52,63
10	343,7	48,0	0,0	48,0	10	343,7	128,6	5,2	123,4	75,46
15	268,2	56,1	0,0	56,1	15	268,2	150,6	7,8	142,8	86,61
20	225,6	63,0	0,0	63,0	20	225,6	168,9	10,4	158,4	95,48
30	166,8	69,8	0,0	69,8	30	166,8	187,3	15,7	171,6	101,81
45	130,2	81,8	0,0	81,8	45	130,2	219,3	23,5	195,8	114,05
60	104,4	87,4	0,0	87,4	60	104,4	234,5	31,3	203,1	115,73
90	72,4	90,9	0,0	90,9	90	72,4	243,9	47,0	196,9	105,98
120	54,6	91,4	0,0	91,4	120	54,6	245,2	62,6	182,6	91,17
180	41,9	105,3	0,0	105,3	180	41,9	282,3	94,0	188,3	83,09
360	26,1	131,1	0,0	131,1	360	26,1	351,7	187,9	163,8	32,65
720	15,2	152,7	0,0	152,7	720	15,2	409,6	375,8	33,8	-
1440	9,9	199,0	0,0	199,0	1440	9,9	533,6	751,7	ikke behov	-
Fordrøyning ved TK= 10 minutter										
Dimensjonerende ordrøyning										

Tabell 6 Utklipp fra beregningsark, 200 års gjentaksintervall

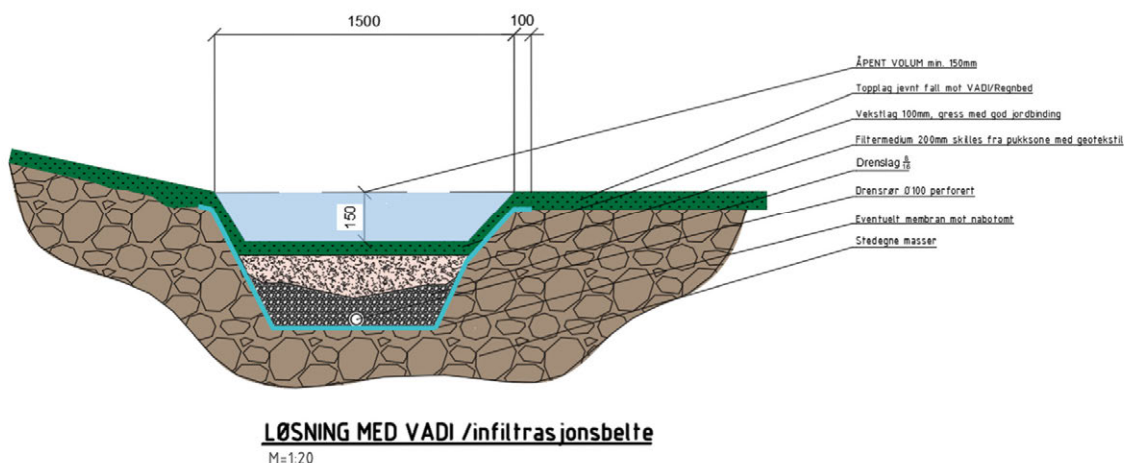
5. Som angitt på beregningen ovenfor vil avrenning fra tomten ved 200 års intervall og 10 minutters varighet være **343,7 l/s** og nødvendig fordrøyning gir et volum på **75,45 m³**. Det er ellers et øvre volum angitt ved varighet på 60 minutter som gir et dimensjonerende volum på **115,73 m³** og legges til grunn for sikringstiltak til trygg og sikker flomveis tiltak i trinn 3. Grunnet områdets beliggenhet er det ikke forventet avrenning til tiltaksområder oppstrøms for planområdet.

5.1. Ut orming av tiltak

5.1.1. Grøfter og terskler

Som avledning av grunnvannssigning og overflateavrenning er det vurdert infiltrasjonsgrøft mot vest for å sikre nærliggende eiendom. Angitt på tegning H01.

Infiltrasjonsbelte kan etableres som VADI med gresskledd overflate som illustrert på figur

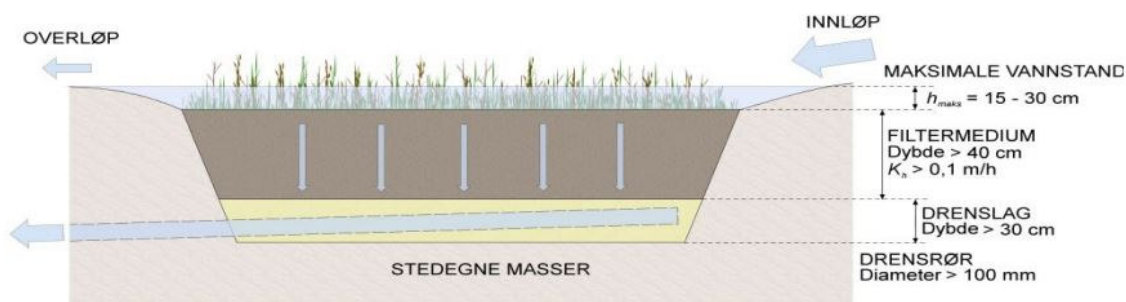


Figur 10 Prinsipp tegning VADI, Utarbeidet av Luva Prosjekt

Eller med rundstein/grovpukk.

Infiltrasjonsbelte legges med geotekstil dersom det ikke er sperresjikt mot naboetomt vest.

5.1.2. Regnbed og infiltrasjonsgrøfter

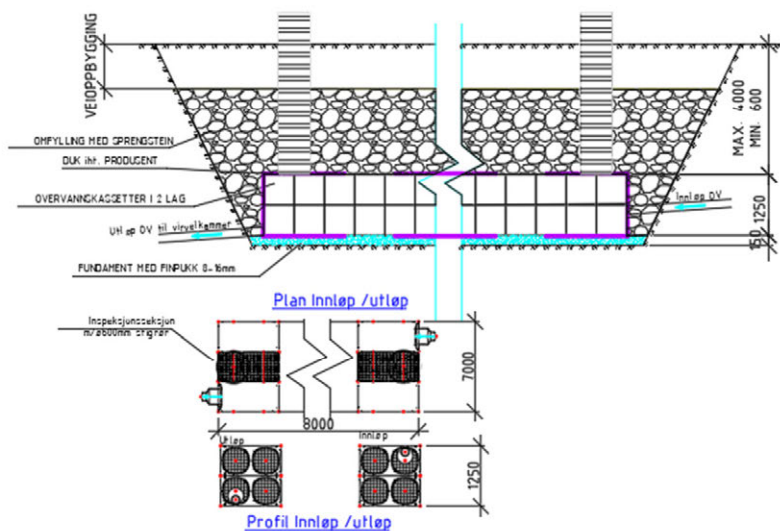


Figur 11 Prinsipp tegning regnbed, Oslo kommune 01.2016

Regnbed etableres med et minimumsareal på **2 m²**, med overløp/utløp knyttet til fordrøyningsmagasin. Takvann ledes mot regnbed for grunninfiltrasjon og beplantning bidrar med redusert vannvolum gjennom evotranspirasjon.

5.1.3. Andre løsninger

Fordrøyningsmagasin



Figur 12 Prinsippskisse lukket fordrøyningsmagasin, Utarbeidet av Luva Prosjekt

Det er i forbindelse med fordrøynings tiltak vurdert to løsninger for fordrøyningsmagasin, herav er lukket fordrøyning mest egnet med tanke på tiltaksområdets utvidelse.

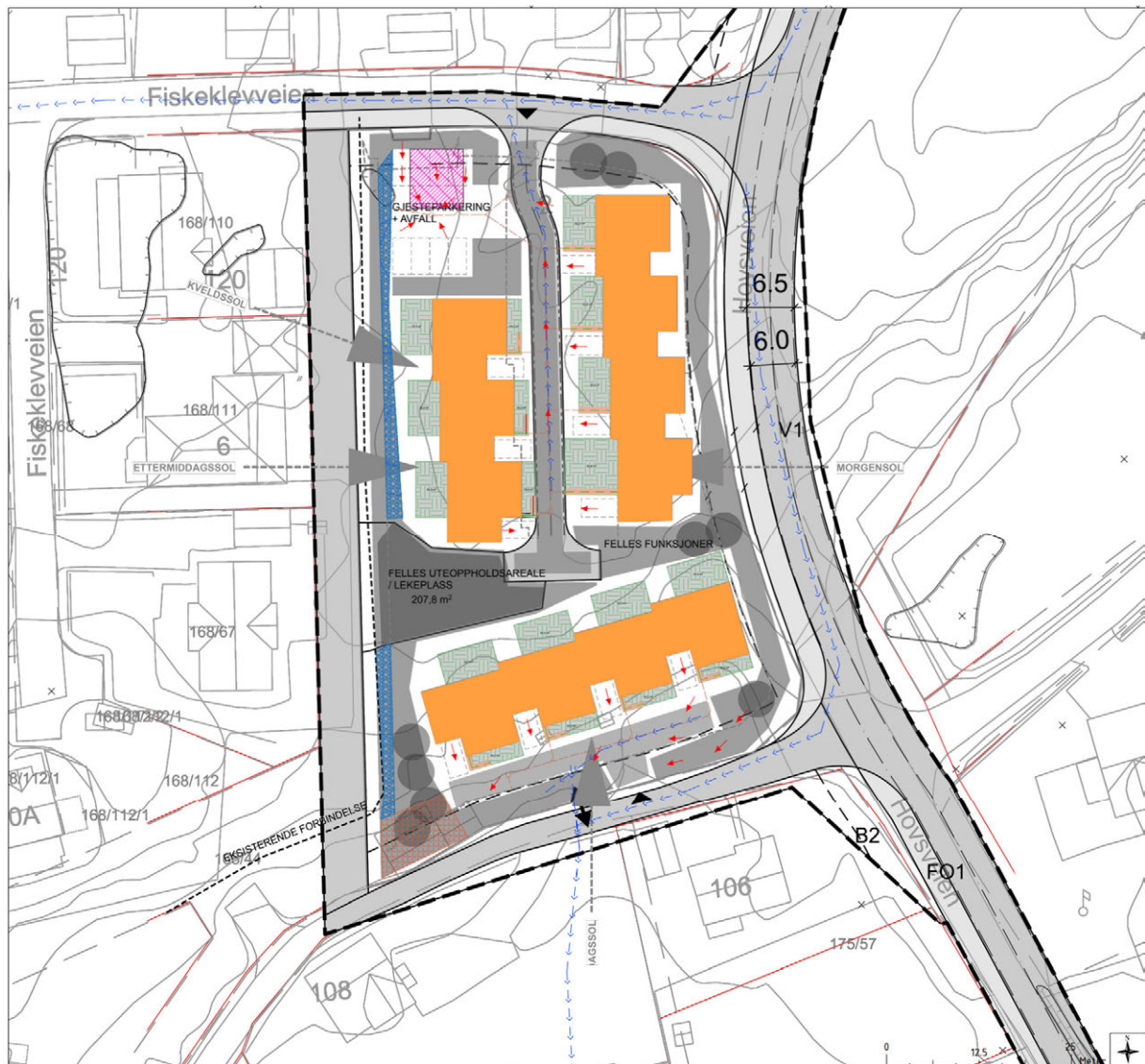
Fordrøyning gjennom lukket fordrøyning som illustrert ovenfor, anordningen etableres med å spyle og inspeksjonsmuligheter. Det anbefales etablering av sandfangskum ved innløp og utløp av fordrøyningsvolum for å maksimere driftstid. Påslipp til kommunal ledning begrenses ved virvelkammer eller rørbegrensning.

Alternativt kan det etableres fordrøyningsvolum ved hjelp av åpent vannspeil. fordrøyningsmagasin vil etableres med overføringsledning til sandfangskum med strupet utløp ved bruk av virvelkammer. Denne løsningen er noe mer arealkrevende, og må sikres jf. damforskriften. Videre vil volum kunne benyttes som snø deponi ved behov.

6. Flom og flomveier

6.1. Flomsituasjon

Tegning H08 viser hvor naturlige flomlinjer antas tatt ved større regnskyll. Det er antatt ingen ekstern tilrenning grunnet tomtens beliggenhet hverken for del A eller del B da majoriteten av avrenningen avledes mot østsiden av veien. Det er ikke identifisert eksisterende dreneringslinjer gjennom eiendommen. For flomvei retning sør vil naturlig flomvei gå gjennom nærliggende tomt, og over til nedfelt bekkeleie / lavbrekkslinjer mot resipient. Tomtene i området ligger på et høyere nivå, og det er dermed lite sannsynlig for fremtidige skader som følge av tiltakets etablering.



Figur 13 Situasjonsplan flomvei tegning H08, utarbeidet av Luva Prosjekt 20.06.2024, revidert 22.10.24

6.2. Tiltak or flomhåndtering

Som et tiltak for å sikre flomveier etableres det sluk langs adkomstvei inn på tomten for delfelt A. Tiltaket sikrer benyttelse av fordrøyning av regnskyll inntil 10 minutter ved 200års gjentaksintervall. Flomvei nordover vil deretter avledes vestover langs Fiskekleveien før naturlig flomvei når krysset Brattskottveien/Fiskekleveien



Figur 14 Situasjonsbilde fra Google Maps, Fiskekleveveien/Brattskottveien, hentet 20.06.2024

For delfelt B vil det være noe bidrag fra Brattskottveien ned mot PV99152, primær flomvei for delområde B er over veien som angitt på figur 15, og lavbrekk for sikker drenslinje må etableres.

Videre flomvei er angitt delvis på tegning H08, og hovedføringsvei for flom er angitt på figur 16, 17 og 18. Flomveien ledes i grøntbelte mellom bebyggelse, før det avledes videre i eksisterende dike sørover via kommunal grunn, og videre utledning til resipient. Nærliggende bebyggelse ligger over kote for lavbrekk og med høydedifferanse på 1-2meter. Det er med dette lite sannsynlig at tiltrenningsarealer fra tiltaket, og nærliggende drenslinjer vil forårsake skade på eksisterende konstruksjoner.



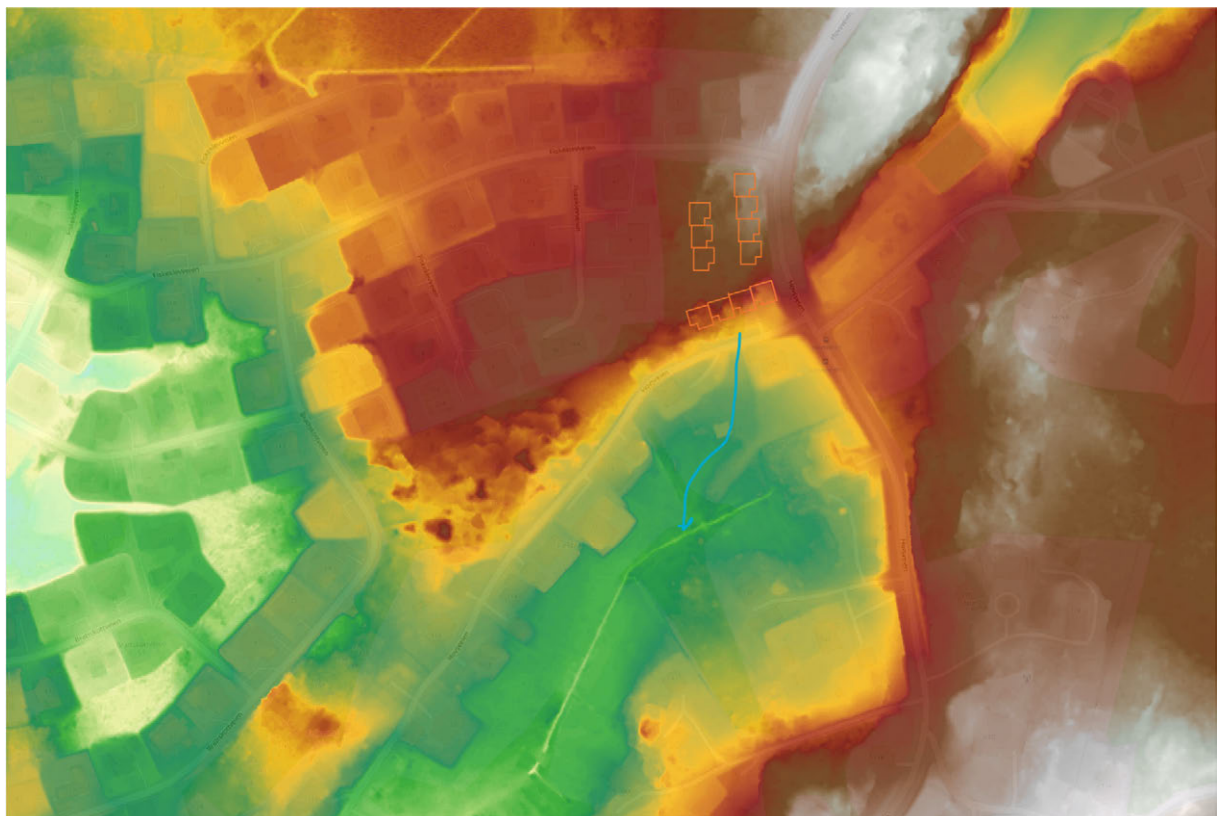
Figur 15 Situasjonsbilde fra Google Maps, retning øst, hentet 20.06.2024



Figur 16 Situasjonsbilde fra Google Maps, retning sør mot sikker flomvei, hentet 17.10.2024



Figur 17 Situasjonsbilde flomvei fra Qgis WMS, produsert 17.10.2024



Figur 18 Elevasjonsdata flomvei fra Qgis DEM, (mørkere farge er høyere elevasjon) produsert 17.10.2024

Som ses på ovenstående figurerer i avsnittet er det en naturlig flomvei som avledes uten risiko for boliger eller liv. Langs flomveien til naturlig dike er det en paviljong, og et vedskjul som kan ta skade av flomavrenning, men risiko knyttet til dette anses som liten.

7. Konklusjon

7.1. Oppsummering

Det skal utarbeides reguleringsplan for gnr./bnr. 168/154 i Halden kommune. Det eksisterende planområdet består av urørt topografi med en avrenningskoeffisient på 0.40 og vil ha en dimensjonert avrenning 53.27 liter/sekund. Det er planlagt å etablere boligformål med medfølgende infrastruktur og grøntarealer. I Trinn 1 skal alt overvann i all hovedsak håndteres av permeable flater, og grønn infrastruktur.

I trinn 2 vil overvannet i størst mulig grad fordrøyes på egen tomt ved hjelp av lukket fordrøyning og forsinking i terrenget. Takvann ledes til regnbed enten direkte eller ved overflateavrenning. Overløp fra regnbed er plassert for å sikre avrenning til fordrøyningsmagasin før videre utslipp på kommunal ledning reguleres gitt utslippsmengde. På vestsiden vil avrenning i underliggende masser avledes via et infiltrasjonsbelte før det ledes til fordrøyningsmagasin.

Maksimalt påslipp for delfelt A og delfelt B avklares nærmere i samråd med Halden kommune.

I Trinn 3 vil overvannet fra tiltaket føres til naturlige forsenkede flomveier med utløp til Fiskekleverveien og sørover for delfelt B. Planområdet opparbeides med korrekt fallprosent og retning i henhold til endelig flomplan.

7.2. Anbefalinger

Som en videre anbefaling for flomavrenning bør det vurderes om overvann fra delfelt A kan ledes østover til lekeplassen på andre siden av vegen med da lavbrekkslinjer mellom delfelt A og delfelt B. Dette må avklares ved dialog med Halden Kommune som tomteeier av gnr. / bnr. 168/17

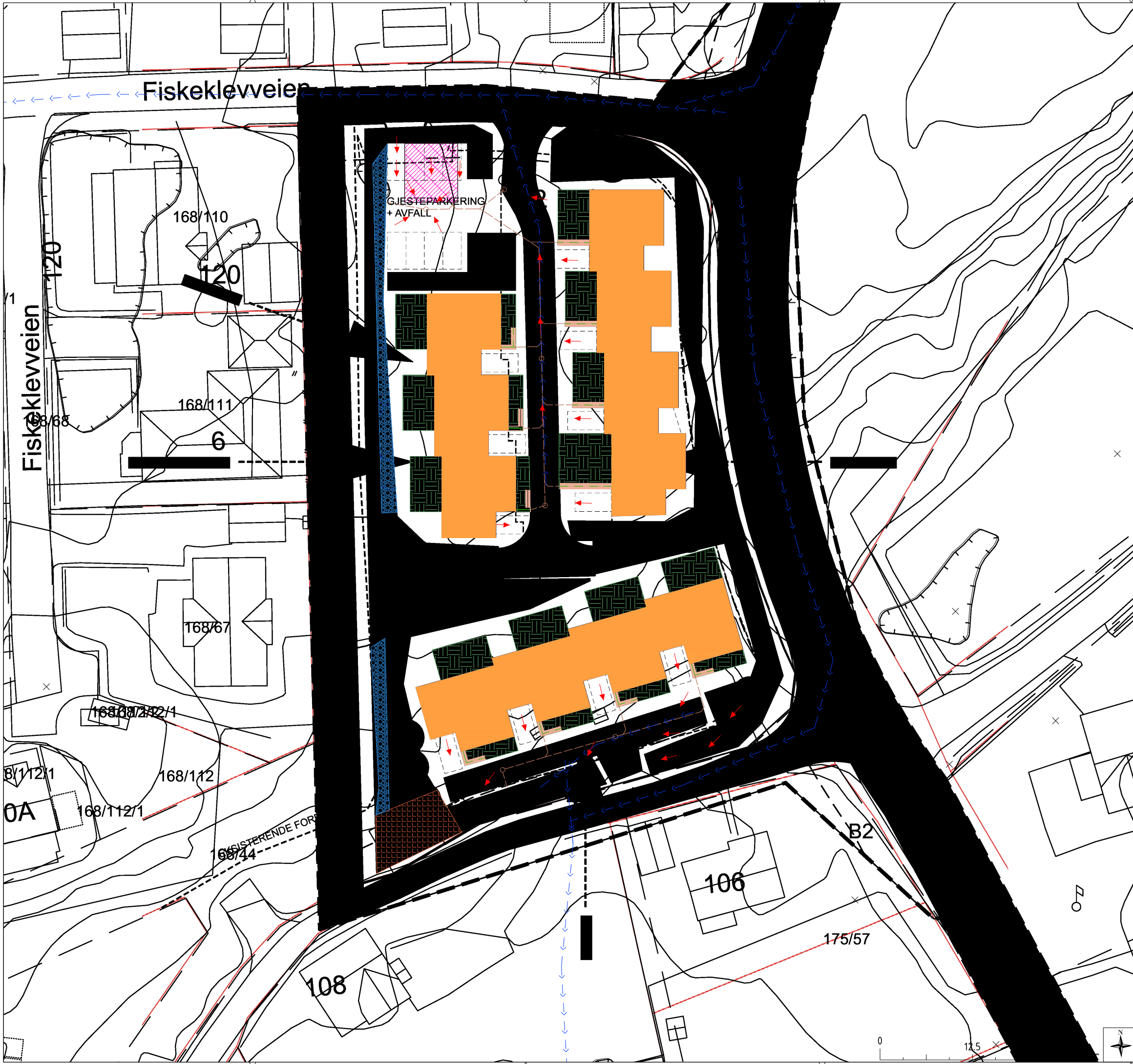


Figur 16 Situasjonsbilde fra Google Maps retning Brattskottveien sett nordover, hentet 20.06.2024

Tiltaksområdet på venstreside og 168/17 til høyere.

Vedlegg

- Kart og tegninger
- Beregninger



- TEGNFORKLARING**
- NY BEBYGGELSE
 - FALL
 - FLOMVEI
 - FORDRØYNINGSMAGASIN
 - ASFALT
 - REGNBEDD
 - GRØNTAREALER
 - INFILTRASJONSBELTE
 - TEIGGRENSE

22. Oct 2024 H10 Flom og overvannsplandwg

BRATTSKOTT AS BRATTSKOTT		Målestokk: 1:250 m	
FLOM OG OVERVANNSPPLAN		Koordinatystem: ETR589 UTM32 NN2000	Date: 22.10.24
Format: A1	Tegnet: ANW	Kontroll: LCS	Ansvarlig: KML
Prosjekt: 2024-01	Tegn.nr.: H08	Revisjon: 1	
Disp.type: A	Dok.type: TE	Status: S	

LUVÅ PROSJEKT

Sundrekkaveien 73
1659 Torp
Tlf: 69 13 03 90

