

Rapport

Stabbursvegen

RAMMEPLAN VANN, AVLØP OG OVERVANN

OPPDRAGSGIVER

Ersgaard Stabbursvegen AS

KOMMUNE

Lillehammer kommune

DATO: 05.09.24

PROSJEKTNUMMER: 1363



01	05.09.2024	Endret nedbør fra Q20 til Q200	JOE	EKo	EKo
00	23.02.2024	Kommentarutgave	JOE	EKo	EKo
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av EM Prosjekt AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører EM Prosjekt 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.

Innholdsliste

Innholdsliste	2
1. Innledning	3
1.1 Bakgrunn.....	3
1.2 Befaring	3
1.3 Forbehold	3
2. Gjeldende regelverk og føringer	4
2.1 Vann og avløp	4
2.2 Overvannshåndtering.....	4
3. Området, dagens situasjon	5
3.1 Eksisterende VA	5
3.2 Topografi	5
3.3 Grunnforhold	5
3.3.1 Geotekniske undersøkelser	7
3.4 Infiltrasjon.....	7
3.5 Faresone for flom.....	8
3.6 Omliggende forhold	9
4. Planlagt utbygging, ny situasjon.....	12
5. Overvannshåndtering.....	12
5.1 Beregningsforutsetninger.....	12
5.2 Beskrivelse av nedbørfeltet, arealer	13
5.3 Overvannstiltak.....	14
5.4 Beregninger	14
5.4.1 BEREGNINGER FOR HELE TOMTEN, 20 ÅRS NEDBØR	14
5.4.2 BEREGNINGER AV AREALER FOR REGNBED	16
5.4.3 Tretrinnsstrategien.....	19
5.4.4 Trinn 1.....	19
5.4.5 Trinn 2.....	20
5.4.6 Trinn 3.....	20
6. Vann og avløp	21
6.1 Forbruksvann og brannvann.....	21
6.2 Avløp.....	22
7. Konklusjon	22
8. Vedlegg.....	23

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

I forbindelse med utbyggingen på Stabbursvegen, gnr./bnr. 53/225, i Lillehammer kommune, er EM Prosjekt AS forespurt av Ersgaard Stabbursvegen AS på vegne av Plan 1 om å utføre prosjektering av vann, avløp og overvann for eiendommen. Dette skal utarbeides som en del av grunnlag for regulering for utbyggingen.



Figur 1: Eiendommens plassering og utstrekning. Kilde: Scalgo.com.

Området ligger rett nord for Hamarseng i Lillehammer kommune. Planområdet er på ca. 1 830 m² og består av grøntområder. Utbyggingen planlegges for blokkbebyggelse.

1.2 Befaring

Området ble befart og innmålinger ble utført av EM Prosjekt AS ved Simen Mørkhagen og Jon Ola Eid den 1. februar 2024. Registeringer ble gjort med kamera og GPS. Det henvises til vedlegg 2 for bilder.

1.3 Forbehold

- Vurderingene er gjort ut fra terreng forespeilet på eksisterende underlag, prosjekterte tegninger og innmålinger på stedet. Dersom planene endres vesentlig senere, vil dette ha betydning for prosjekteringen.

- Det tas forbehold om kvaliteten på de opplysninger som finnes om grunnforhold på eiendommen. Dersom det ved anleggsarbeidene avdekkes andre grunnforhold enn de som er lagt til grunn for vurderingene må løsninger og beregninger vurderes.
- Simuleringer i Scalgo tar ikke hensyn til infiltrasjon, sluk og stikkrenner.

2. Gjeldende regelverk og føringer

2.1 Vann og avløp

- VA-norm for Lillehammer kommune
- Gjeldende normblader

2.2 Overvannshåndtering

En oversikt over gjeldende regelverk for overvann finnes i *NOU 2015:16 Overvann i byer og tettsteder* (Klima- og miljødepartementet, 2015). Det foreligger i dag ikke et samlet regelverk som omhandler overvannshåndtering. De lover og forskrifter som anses som mest sentrale for vurdering av overvann i det aktuelle planområdet gjengitt under:

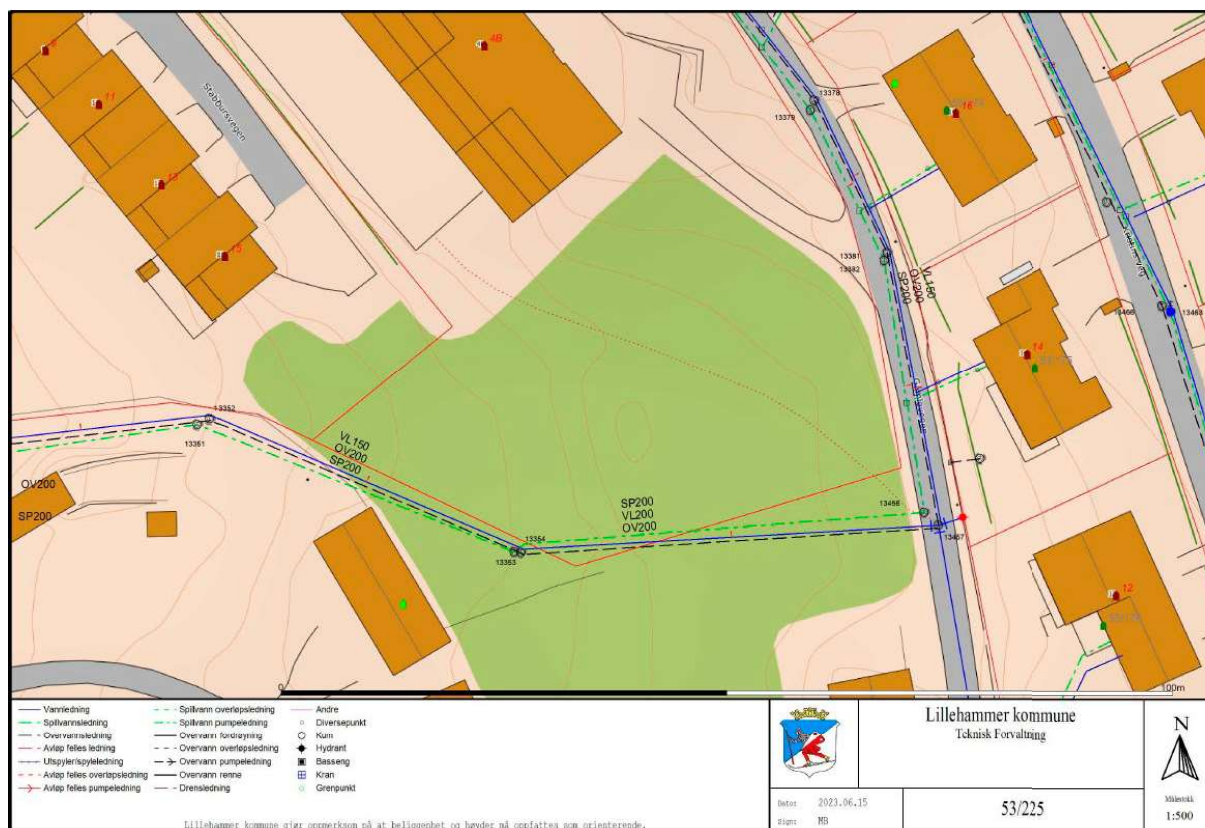
- Vannressursloven § 7
«Utbygging og annen grunnutnytting bør fortrinnsvis skje slik at nedbøren fortsatt kan få avløp gjennom infiltrasjon i grunnen. Vassdragsmyndigheten kan gi pålegg om tiltak som vil gi bedre infiltrasjon i grunnen, dersom dette kan gjennomføres uten urimelige kostnader.»
- Plan – og bygningsloven § 27-2
«... Før oppføring av bygning blir satt i gang, skal avledning av grunn - og overvann være sikret. Tilsvarende gjelder ved vedlikehold av drenering for eksisterende byggverk ...»
- TEK17 § 13-11
«Terreng rundt byggverk skal ha tilstrekkelig fall fra byggverket dersom ikke andre tiltak er utført for å lede bort overvann, inkludert takvann.»
- TEK17 § 15-8
«Overvann og drens vann skal i størst mulig grad infiltreres eller på annen måte håndteres lokalt for å sikre vannbalansen i området og unngå overbelastning på avløpsanleggene»

«Bortledning av overvann og drens vann skal skje slik at det ikke oppstår oversvømmelse eller andre ulemper ved dimensjonerende regnintensitet...»
- Granelova § 2
«Ingen må ha, gjera eller setja i verk noko som urimeleg eller uturvande er til skade eller ulempe på granneiegedom. Inn under ulempe går òg at noko må reknast for farleg.»
- Hovedplan for vann og avløp (2021-2024), kap. 10 og 11
- Overvannsplan Lillehammer kommune, utarbeidet av Norconsult

3. Området, dagens situasjon

3.1 Eksisterende VA

Figur nedenfor viser en oversikt over ledningsnettet i området. Det er eksisterende VA i Gamlevegen og ned til Hammersengvegen.



Figur 2: Utsnitt over eksisterende VA rundt Stabbursvegen. Feil i kartgrunnlag. Kilde: Lillehammer kommune.

Det er ikke oppgitt trykk og kapasitet av kommunen pr dags dato. Dette sjekkes til rammesøknad. Forutsetter at dette er ok, da dette området ligger midt i etablert bebyggelse med store dimensjoner. Hydrant i Gamlevegen gir god dekning for brannvann.

3.2 Topografi

Tomten har noe fall fra øst til vest med en høydeforskjell på 7 m. Tomten består i dag av gress/mark og er ikke utbygd per d.d.

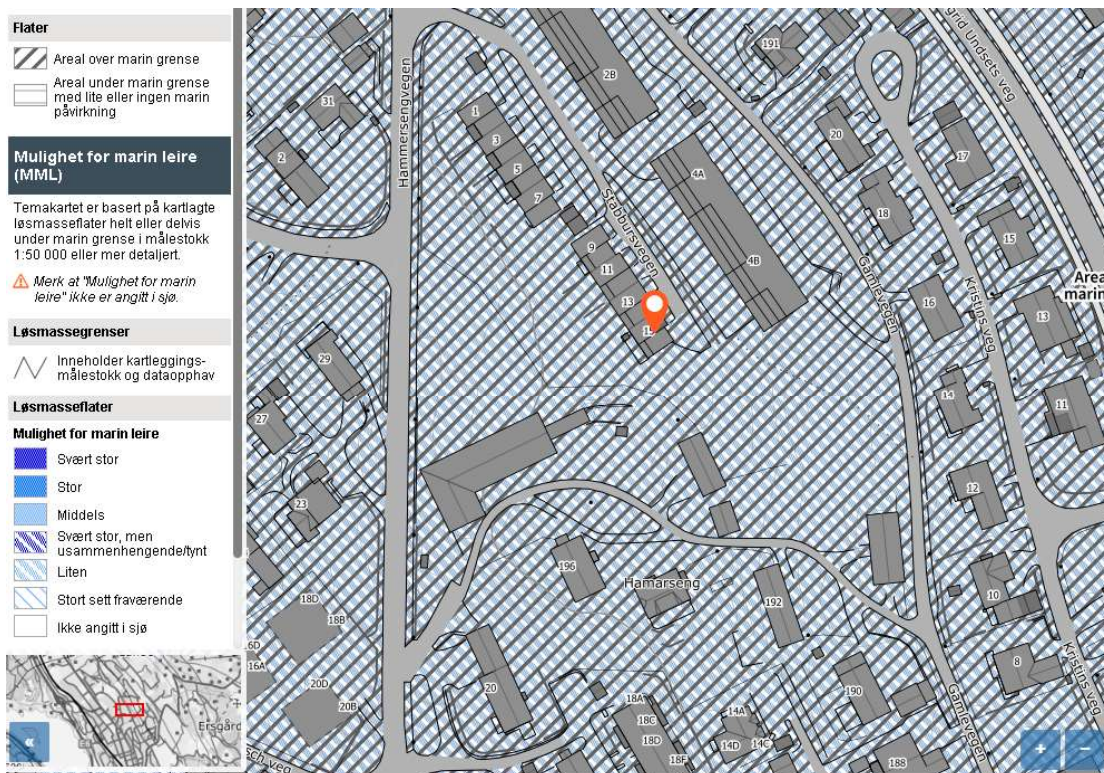
3.3 Grunnforhold

Løsmassekart fra NGU viser at eiendommen består av morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet. Materiale transportert og avsatt av isbreer. Materialet er dårlig sortert, ofte kompakt og kan inneholde alle korntørrelser, alt fra leir til stein og store blokker. Avsetningens tykkelse kan variere fra noen desimeter til mange titalls meter. Eventuelle fjellblotninger er markert som punktsymboler. NGU

Eiendommen ligger over grense for marin leire, og muligheten for å treffe på hav- og fjordavsetninger under løsmassetypene som finnes i overflaten er relativ liten, og da kun ved eller under den marine grensen.



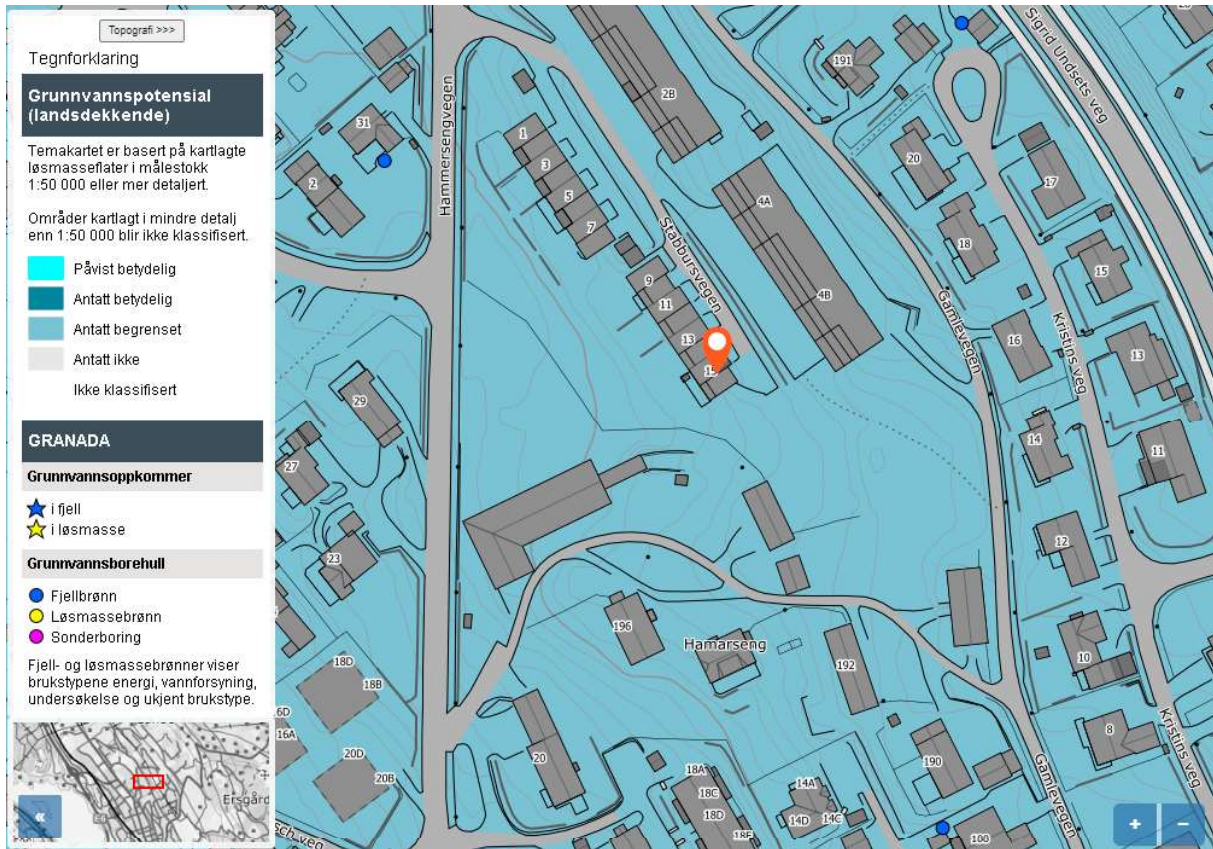
Figur 3: Utsnitt hentet fra NGU sitt kartverk. Figuren viser løsmasseflater innenfor tomten. Kilde: NGU.no



Figur 4: Utsnitt hentet fra NGU sitt kartverk. Figuren viser grense for 1marin leire. Kilde: NGU.no.

Tiltaksområdet har høy mektighet (> 0,5 m).

Kartunderlag antar at det er begrenset med grunnvann i området. Nærmeste borehull i sør (markert med blå sirkel) ble utført 21.08.2011 av Gudbrandsdal Brønnboring AS og viste tegn til grunnvann ved 5,0 m. Dette punktet ligger innenfor «antatt begrenset potensiale for grunnvann».



Figur 5: Utsnitt hentet fra NGU sitt kartverk. Figur viser grunnvannspotensialet. Kilde: NGU.no.

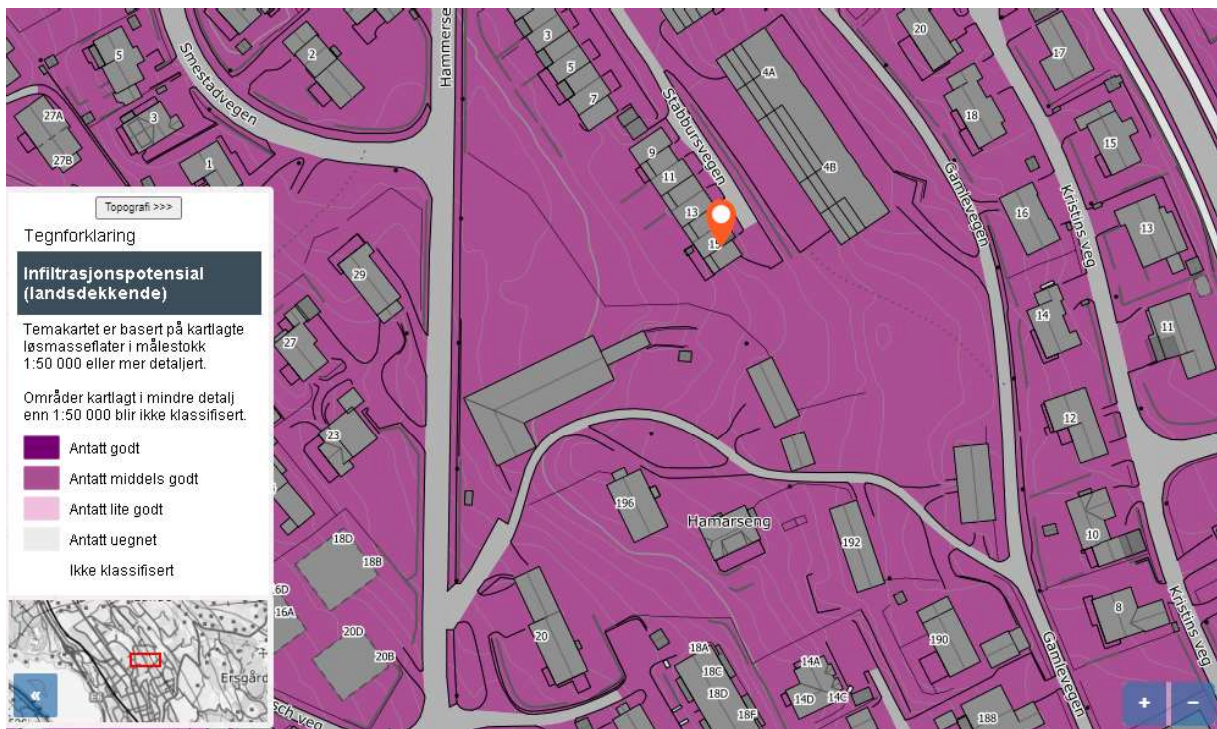
3.3.1 Geotekniske undersøkelser

Det er foreløpig ikke utført noen geotekniske undersøkelser i forbindelse med utbyggingen.

3.4 Infiltrasjon

Kartunderlaget til NGU viser også at massene i området er middels godt egnet for infiltrasjon. Det er ikke registrert problemer med overvann i område.

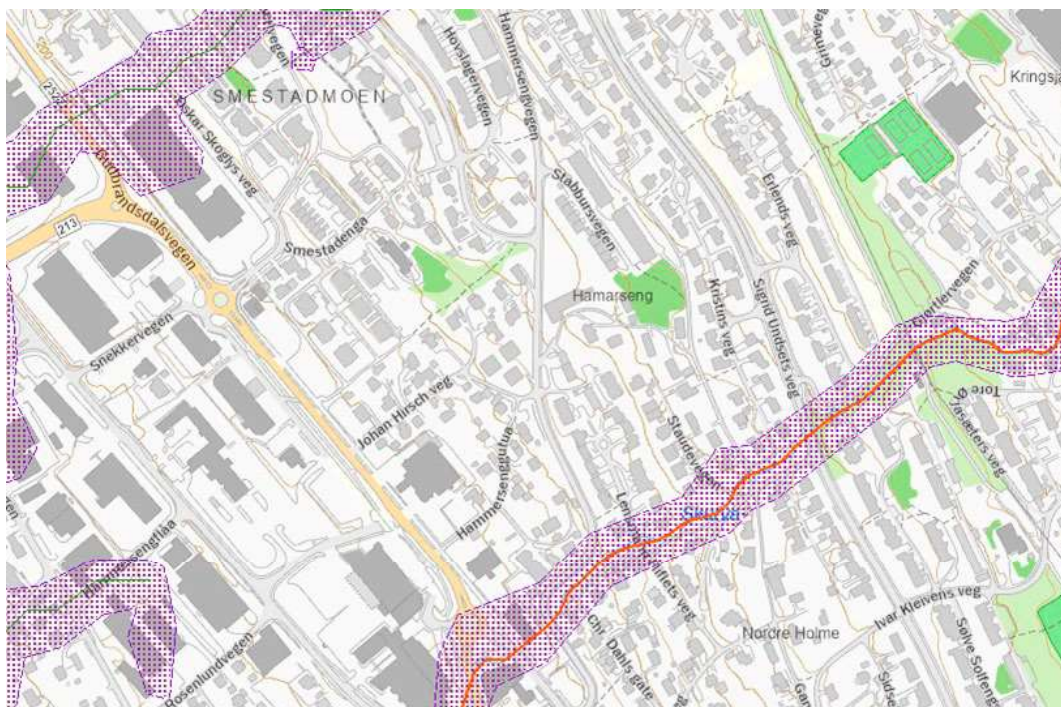
På bakgrunn av foregående informasjon om grunnen er det ved beregning av overvannsmengder valgt å benytte en konduktivitet på 0,1 m i døgnet for infiltrasjon i øvre lag (gresskleddede arealer), og 0,1 m i døgnet infiltrasjon i nedre lag.



Figur 6: Utsnitt som viser tomtens infiltrasjonspotensial. Kilde: NGU.no.

3.5 Faresone for flom

Eiendommen ligger ikke innenfor aktsomhetsområde for flom iht. NVE sitt kartunderlag. I kommuneplanens arealdel er tomten utenfor hensynssone for skred. Det er ikke noen hensynssoner for flom H320 i nærheten av tomten.



Figur 7: Aktsomhetsområde for flom. Kilde: NVE.



Figur 8: Utsnitt av Kommuneplanen. Kilde: Lillehammer kommune.

3.6 Omliggende forhold

Det er indentifisert omliggende forhold som vil påvirke området overvannshåndtering ved bruk av analyseverktøyet Scalgo.

Simuleringen viser at det ikke vil samle seg noen mengder med overvann for et 15 cm regn på tomten. Modellen viser at overvann vil samle seg i små lokale forsenkninger

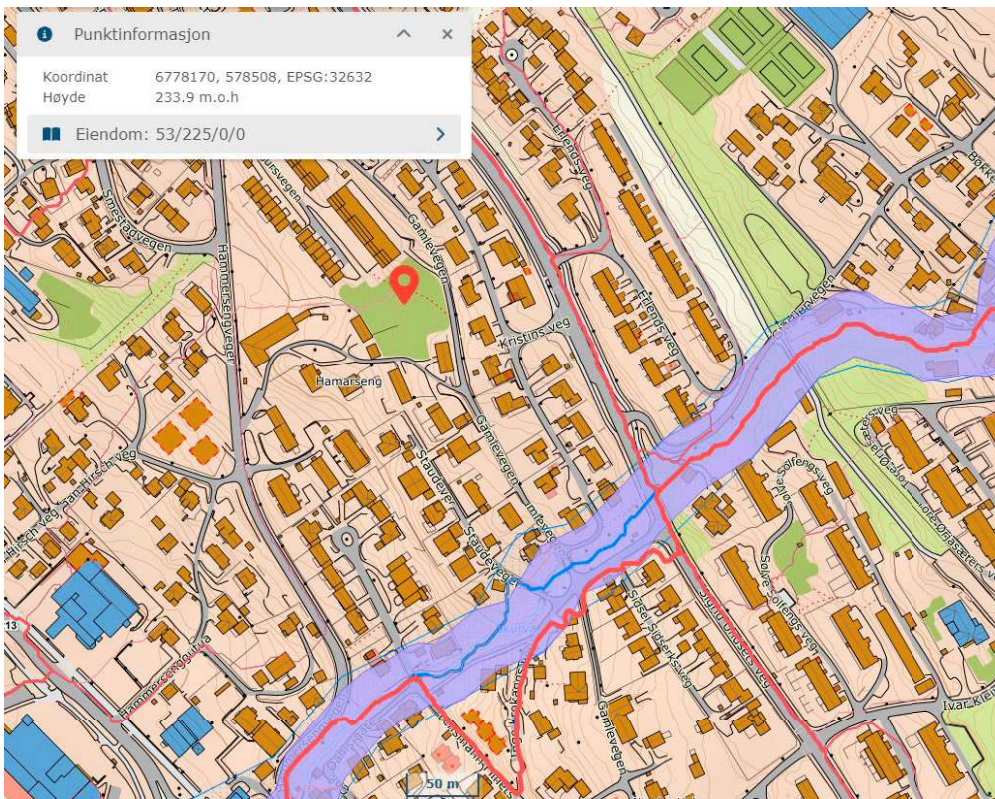
Scalgo tar ikke hensyn til infiltrasjon, så simuleringen viser et «worst case»-scenario for denne nedbørhendelsen.



Figur 9: Bilde over viser utsnitt av tomten ved et regn med 15 cm nedbør og i tillegg viser det tomtens dreneringslinjer/avrenning ved samme nedbørstilfelle. Kilde: Scalgo.com.

Det er registrert dreneringslinjer i tilknytning til tomten, og disse dreneringslinjene går igjennom eiendommen. Disse tilpasses rundt nytt bygg med terrengutforming.

Ved større nedbørhendelser vil flomvann renne i retning vest. Det vil renne nedover mot Hamarsengvegen, for så å følge denne sørover til Skurva.



Figur 10: Utsnitt av flomveier i området. Flomveien er vist med røde piler. Kilde: Lillehammer kommune



Figur 11: Historiske kart over Stabursvegen. Bildet øverst viser eiendommen i 1959. Bildet til høyre viser eiendommen i 2004. Kilde: Finn.no.

Kart fra 1959 viser at området for det meste bestod av spredt bebyggelse og landbruksarealer. I 2004 er det etablert tettere bebyggelse rundt eiendommen, og arealet fungerer som et lekeområde i dag.

4. Planlagt utbygging, ny situasjon

Stabbursvegen skal utbygges med blokkbebyggelse. Planområdet skal også inneholde ny nærlekeplass, adkomstvei og grøntområder.



Figur 12: Illustrasjonsplan over hele Stabbursvegen. Kilde: Plan1 AS.

5. Overvannshåndtering

5.1 Beregningsforutsetninger

Det er i beregningen benyttet data fra de nye IVF-kurvener for Lillehammer, krav iht. Lillehammer kommune. I Lillehammer er det nedbørmålestasjon ved Sæterhagen på Søre Ål. Tidsserien er imidlertid kort og IVF-kurvener er basert på en serie som ble avsluttet for 28 år siden. Dette innebærer at IVF-kurvener vurderes å ikke være representative når det gjelder utviklingen mot mer intens korttidsnedbør. Hamar og Gjøvik har nyere måleserier og kurvener som nå er utarbeidet er konstruert ut fra data fra både Lillehammer, Hamar og Gjøvik. Det er videre benyttet 40 % klimafaktor for et 200 års regn i henhold til kommunens overvannsveileder. Dette er også i tråd med Norsk Klimaservice sine anbefalinger.

Tabell 1: IVF-kurve for Nye Lillehammer sin nedbørstasjon. Kilde: Klimaservicesenter.

Varigheter (minutter)																	
Gjentaksintervall (år)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440	
2	250	225	194,4	163,3	115	88,9	72,5	53,9	40,7	33,9	25,9	21,5	16,9	10,9	6,9	4,4	
5	333,3	291,7	255,6	213,3	153,3	117,8	95,8	72,2	54,8	45,8	34,3	27,8	21,6	13,7	8,8	5,8	
10	383,3	333,3	300	246,7	178,3	137,8	112,5	83,9	63,7	53,6	39,6	31,9	24,5	15,5	10	6,6	
20	416,7	375	338,9	276,7	201,7	157,8	128,3	95,6	73	61,1	44,6	36,1	27,3	17,3	11,2	7,5	
25	433,3	391,7	350	286,7	210	163,3	133,3	99,4	75,6	63,6	46,5	37,5	28,2	17,9	11,6	7,8	
50	483,3	425	388,9	320	233,3	183,3	149,2	111,1	84,1	70,8	51,7	41,7	31,2	19,6	12,7	8,6	
100	516,7	466,7	427,8	350	255	202,2	164,2	122,2	93	78,3	56,7	45,8	34,3	21,3	13,7	9,4	
200	566,7	508,3	461,1	380	278,3	221,1	180	133,3	100,7	84,7	61,5	50	37,5	22,9	14,8	10,3	

Det er benyttet avrenningsfaktor på 0,9 for harde takflater og asfalt.

På grunn av grei infiltrasjonsevne for masser i området, men trolig noe høy grunnvannstand bør det søkes om et påslipp på kommunal overvannsledning tilsvarende 1,5 l/s pr. dekar.

Det tilrettelegges for at eiendommen skal fordrøye og infiltrere overvann og infiltrere (i den grad det er mulig) til overvann renner i flomvei.

5.2 Beskrivelse av nedbørfeltet, arealer

Nedbørfeltet som er medtatt i beregningen er hele tomten og de endringene i harde flater som tiltaket medfører, vist på figur under.



Figur 13 – nedbørfelt på tomten. Kilde Scalgo.com

Tomten har et totalt areal på ca. 1 830 m². Det vil totalt bli en økning på 464 m² i takareal for den nye blokka, 67 m² for grusvei og 215 m² for ny adkomstveg inkl. parkering med asfalt. Resterende arealer vil bestå av grøntområder (1 084 m²) og lekeplass.

5.3 Overvannstiltak


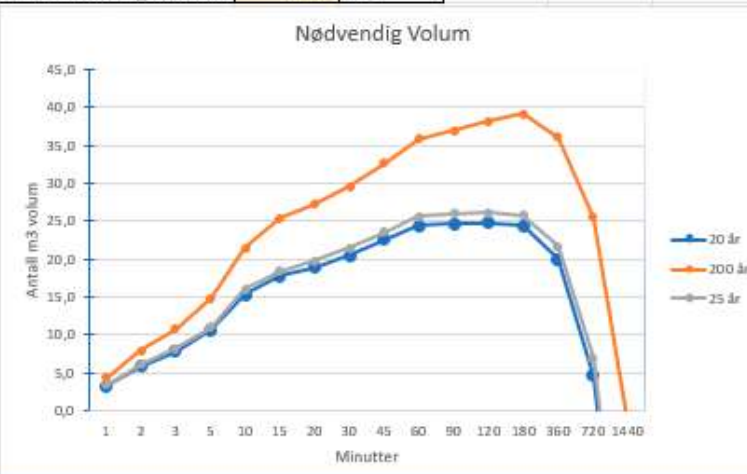
Det er planlagt regnbed for infiltrasjon på tomten som skal fordrøye og fortsatt lede overvann til dagens dreneringslinjer.

Det er utført beregninger for hele tomten for å vise hvor mye overvann som må fordrøyes for et fremtidig 20 års regn uten påslipp. Beregningene forutsetter at de gresskledde flatene har en konduktivitet på 5 cm i timen. Det anbefales at infiltrasjonskapasiteten verifiseres i en senere fase for å sikre gode løsninger.


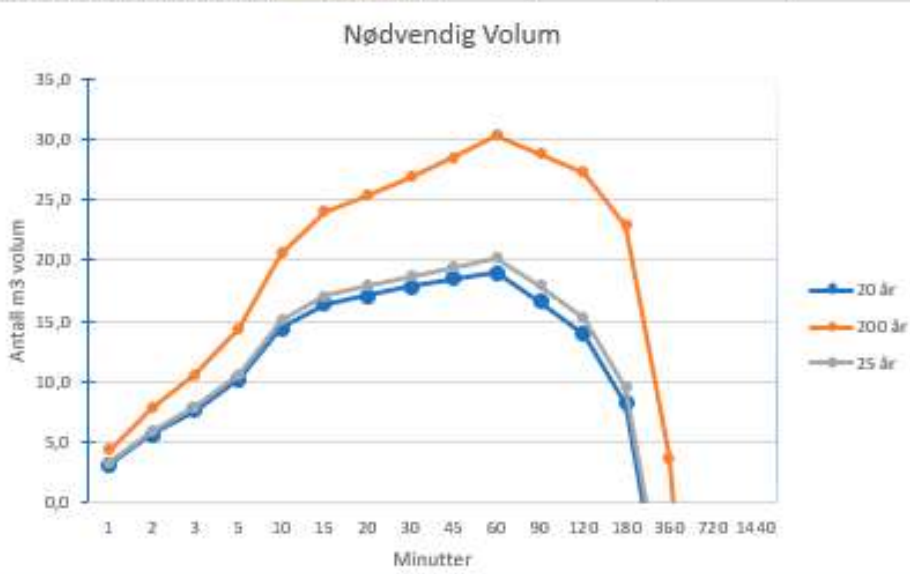
5.4 Beregninger

5.4.1 BEREGNINGER FOR HELE TOMTEN, 20 ÅRS NEDBØR

For et fremtidig 200 års regn er det behov for å håndtere 39,1 m³ for hele tomten uten påslipp, og 30,4 m³ uten påslipp 1,5 l/s pr da. Se figurer under

Prosjekt	Stabbursvegen			
Prosjekt nr.	1363	Utarbeidet: JOE		
Dato	05.03.2024			
Værstasjon:	Lillehammer	Dimensjonerende gjentakperiode:	200 (år)	
Klimafaktor:	1,4			
Inndata areal og avrenningsfaktorer				
Arealtype	AK	Areal (ha	Areal (m²)	
Takareal	0,9	0,046	464	
Asfalt	0,8	0,022	215	
Gress	0,3	0,108	1064	
Grusvei	0,6	0,007	67	
	0	0,000		
	0	0,000		
Vektet ak	0,52			
Summert areal		0,183	1830	
Infiltrasjon og påslipp				
	m ²	Konduktivitet (m/s)	Utløp l/s	Type grunn
Tilgjengelig areal øvrelag	50	2,77778E-05	1,39	Gress
Tilgjengelig areal nedrelag	0	2,77778E-06	0,00	
Påslipp / utløp	Utslipp drens:		0	
Samlet utløp og infiltrasjon			1,39	
Størrelse				
Akkumuleringsbehov	39,1	m³		
				

Figur 14 - Beregning av overvannsmengder for tomten etter utbygging uten påslipp, Q200 og 40 % klimafaktor

Prosjekt	Stabbursvegen				
Prosjekt nr.	1363	Utarbeidet:			JOE
Dato	05.09.2024				
Værstasjon:	Lillehammer	Dimensjonerende gjentakperiode:	200 (år)		
Klimafaktor:	1,4				
Inndata areal og avrenningsfaktorer					
Arealtype	AK	Areal (ha	Areal (m2)		
Takareal	0,9	0,046	464		
Asfalt	0,8	0,022	215		
Gress	0,3	0,108	1084		
Grusvei	0,6	0,007	67		
	0	0,000			
	0	0,000			
Vektet ak	0,52				
Summert areal		0,183	1830		
Infiltrasjon og påslipp					
		m2	Konduktivitet (m/s)	Utløp l/s	Type grunn
Tilgjengelig areal øvrelag		50	2,77778E-05	1,39	Gress
Tilgjengelig areal nedrelag		0	2,77778E-06	0,00	
Påslipp / utløp			Utslipp drens	1,5	
Samlet utløp og infiltrasjon				2,89	
Størrelse					
Akkumuleringsbehov	30,4	m3			
<p style="text-align: center;">Nødvendig Volum</p>  <p>The graph plots 'Antall m3 volum' (Number of m3 volume) on the y-axis (0.0 to 35.0) against 'Minutter' (Minutes) on the x-axis (1 to 1440). Three data series are shown: 20 år (blue line with circles), 25 år (grey line with squares), and 200 år (orange line with triangles). All series show a similar trend, peaking around 60 minutes. The 200-year return period has the highest peak at approximately 30 m3, followed by 25 years at ~20 m3 and 20 years at ~19 m3. The 20-year return period drops to zero volume around 180 minutes, while the others continue to 360 minutes.</p>					

Figur 15 - Beregning av overvannsmengder for tomten etter utbygging med påslipp, Q200 og 40 % klimafaktor

5.4.2 BEREGNINGER AV AREALER FOR REGNBED

Det skal etableres fire regnbed og tre av disse plasseres i dagens avrenningslinjer på tomten. Regnbed plasseres som vist på tegning GH01.

Det er benyttet følgende formel for utregning av regnbed:

$$A_{\text{regnbed}} = \frac{A_{\text{felt}} \cdot c \cdot P}{h_{\text{maks}} + K_h \cdot t_r} \quad (1)$$

A_{regnbed} er regnbedets overflateareal [m^2],

A_{felt} er nedbørsfeltets størrelse [m^2],

c er nedbørsfeltets gjennomsnittlig avrenningskoeffisient [-],

P er dimensjonerende nedbørsmengde [m],

h_{maks} er den maksimale vannstanden på overflaten før vannet går i overløp [m],

K_h er filtermediets mettede hydrauliske konduktivitet [m/t]

t_r er dimensjonerende varighet på tilrenningen til regnbedet [t]

Figur 16: Formel for utregning av regnbed. Kilde: NVE rapport 2013.

For beregning av regnbed er det benyttet en hydraulisk konduktivitet på 0,1 m/t som anses som konservativt.

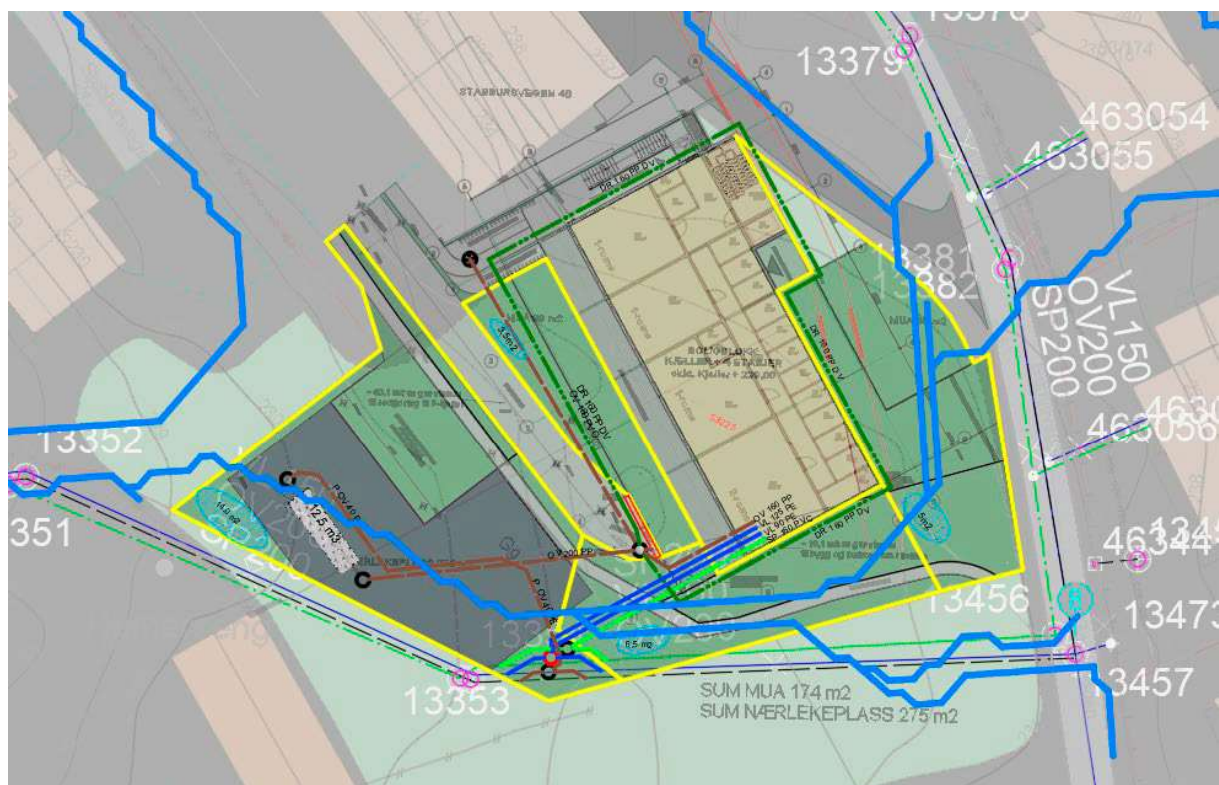


Figur 17: Eksempel på regnbed. Kilde: Oslo kommune sin veileder «Regnbed for lokal flomdemping».


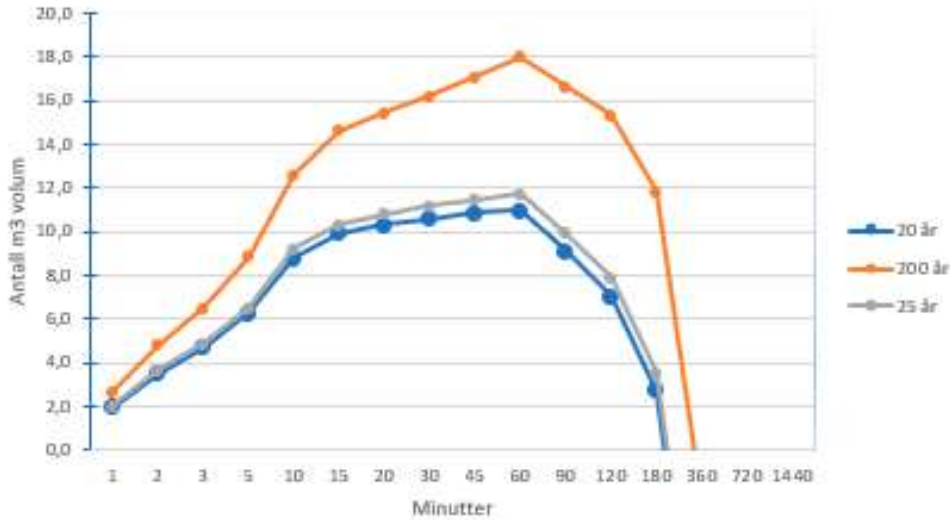
Totalt areal avrenning til regnbedd er ca. 800 m² av tomten, og det er totalt 42 m² med regnbed.

Regnbedd 1		Regnbedd 2	
Faktorer	inn verdi	Faktorer	inn verdi
afelt	494 m ²	afelt	224 m ²
c	0,3 gress	c	0,3 gress
p	0,043 60 min Lillehammer	p	0,043 60 min Lillehammer
hmaks	0,3	hmaks	0,3
kh	0,05 5 cm / t	kh	0,05 5 cm / t
tr	1 1 time	tr	1 1 time
aregnbedd	18,2	aregnbedd	8,3
Regnbedd 3		Regnbedd 4	
Faktorer	inn verdi	Faktorer	inn verdi
afelt	295 m ²	afelt	128 m ²
c	0,3 gress	c	0,3 gress
p	0,043 60 min Lillehammer	p	0,043 60 min Lillehammer
hmaks	0,3	hmaks	0,3
kh	0,05 5 cm / t	kh	0,05 5 cm / t
tr	1 1time	tr	1 1 time
aregnbedd	10,9	aregnbedd	4,7

Figur 18 - beregning av areal regnbed 1-4



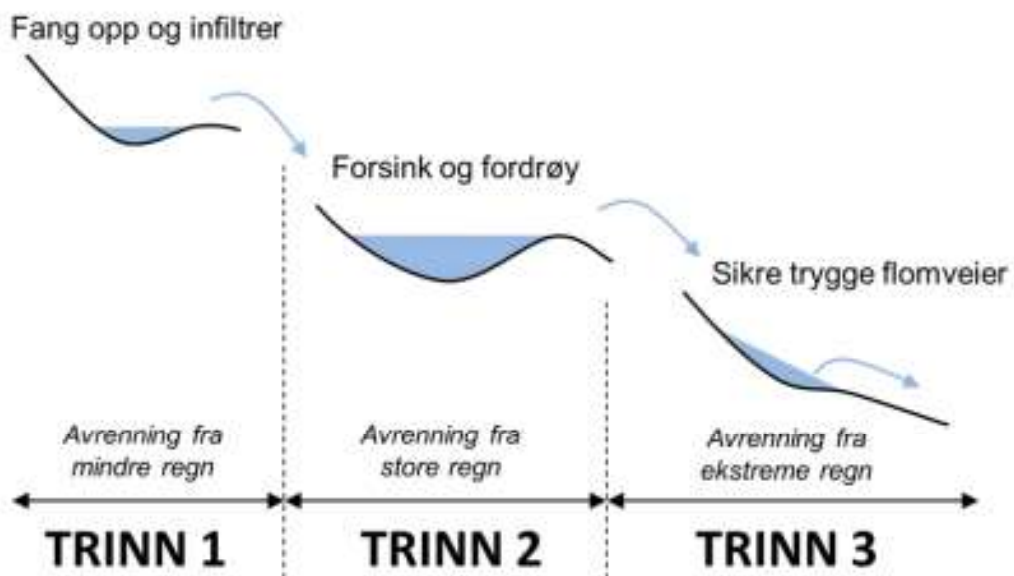
Figur 19 - Arealer til regnbed. Skisse EM Prosjekt AS

Prosjekt	Stabbursvegen		 EM Prosjekt
Prosjekt nr.	1363	Utarbeidet: JOE	
Dato	05.09.2024		
Værstasjon:	Lillehammer	Dimensjonerende gjentakperiode:	200 (år)
Klimafaktor:	1,4		
Inndata areal og avrenningsfaktorer			
Arealtype	AK	Areal (ha	Areal (m2)
Takareal	0,9	0,046	464
Asfalt	0,8	0,022	215
Gress	0,3	0,000	0
Grusvei	0,6	0,000	0
	0	0,000	
	0	0,000	
Vektet ak	0,87		
Summert areal		0,068	679
Infiltrasjon og påslipp			
	m2	Konduktivitet (m/s)	Utløp l/s
Tilgjengelig areal øvrelag	0	2,77778E-05	0,00
Tilgjengelig areal nedrelag	18	2,77778E-05	0,50
Påslipp / utløp	Utslipp drens		1,5
Samlet utløp og infiltrasjon			2,00
Størrelse			
Akkumuleringsbehov	18,0	m3	
<p style="text-align: center;">Nødvendig Volum</p> 			

Figur 20 - Beregning for overvann til infiltrasjonsmagasin. Kilde EM Prosjekt

5.4.3 Tretrinnsstrategien

Overvann i området skal håndteres lokalt og mest mulig åpent i henhold til 3-trinnsstrategien.



Figur 21: Illustrasjon av treleddsstrategien for overvannshåndtering. Kilde: Kim Paus, Asplan Viak.

I **trinn 1** skal avrenning fra mindre nedbør fanges opp og infiltreres lokalt i grøntområder, regnbed og andre åpne overvannstiltak.

I **trinn 2** skal avrenning fra større nedbørmengder fordrøyes og forsinkes før et eventuelt påslipp til ledningsnett eller resipient. Det er planlagt påslipp i denne saken.

I **trinn 3** skal det sikres trygge flomveier for avrenning fra ekstreme nedbørmengder, det vil si det overskytende avrenningsvolum som ikke tas hånd om i trinn 2.

5.4.4 Trinn 1

Mindre nedbørhendelser skal håndteres åpent og gis mulighet for infiltrasjon.

Nedbør som faller på tak, skal håndteres via innvendig taknedløp som skal føres til magasin.

Nedbør som faller på grøntområder håndteres direkte der, med fall mot regnbed.

Nedbør som faller på p-plass og asfalterte flater håndteres via sluk som ledes til infiltrasjonsmagasin.

5.4.5 Trinn 2

Trinn 2 skal håndtere de vannmengdene trinn 1 ikke klarer å ta unna for opp til en terskelverdi (en dimensjonerende nedbørhendelse). Behovet for fordrøyning er gitt av beregning i kapittel 5.3. Det er vanlig å dimensjonere fordrøyning for minimum 10 års gjentaksintervall iht. Norsk vann rapport 162/2008, men noen ganger opp mot 200 års gjentaksintervall dersom konsekvensene av økt avrenning nedstrøms er stor. Det er i denne saken valgt 200 år som dimensjonerende periode iht. kommunens veileder.

Dersom resipienten har god kapasitet og det ikke er planlagte eller eksisterende bygg eller utsatte områder nedstrøms som påvirkes av en økt avrenning, vil det være hensiktsmessig å sikre gode løsninger for å ivareta trinn 1 og 3 heller enn å bruke mye ressurser på fordrøyning.

Det tilrettelegges for tiltak som fanger opp overvann i trinn 1, og også trinn 2 dersom forholdene tillater det. Det anlegges regnbed som i teorien skal klare å håndtere et 20 års regn, men dette forutsetter at regnbedene i forkant av en nedbørhendelse ikke er «mettet» eller at det er frost i bakken som gjør at regnet ikke vil infiltrere.

I tillegg til regnbed og sluk anlegges det et infiltrasjonsmagasin på som vil fordrøye og infiltrere og lede overvann mot kommunalt nett.

5.4.6 Trinn 3

Dagens flomveier/dreneringslinjer som vist i simulering for utbygging opprettholdes og ivaretas av utbyggingen med terrengutforming og mur.

Utbyggingen vil ikke øke flomfaren for tredjepart ved at det etableres store arealer med grøntområder, regnbed og infiltrasjonsmagasin som vil fordrøye og håndtere mengden fra det nye tiltaket. Ved en flomsituasjon, og eventuelt ved trinn 2 dersom de åpne og lokale tiltakene er mettet, vil overvann renne i flomvei.

Det meste av overvannet (fra alle flater med unntak av den grønne, ref. figur under) vil bli ledet til flomveien i vest.



Figur 22 - Nye dreneringslinjer etter utbygging og terrengutforming. Kilde Scalgo.com

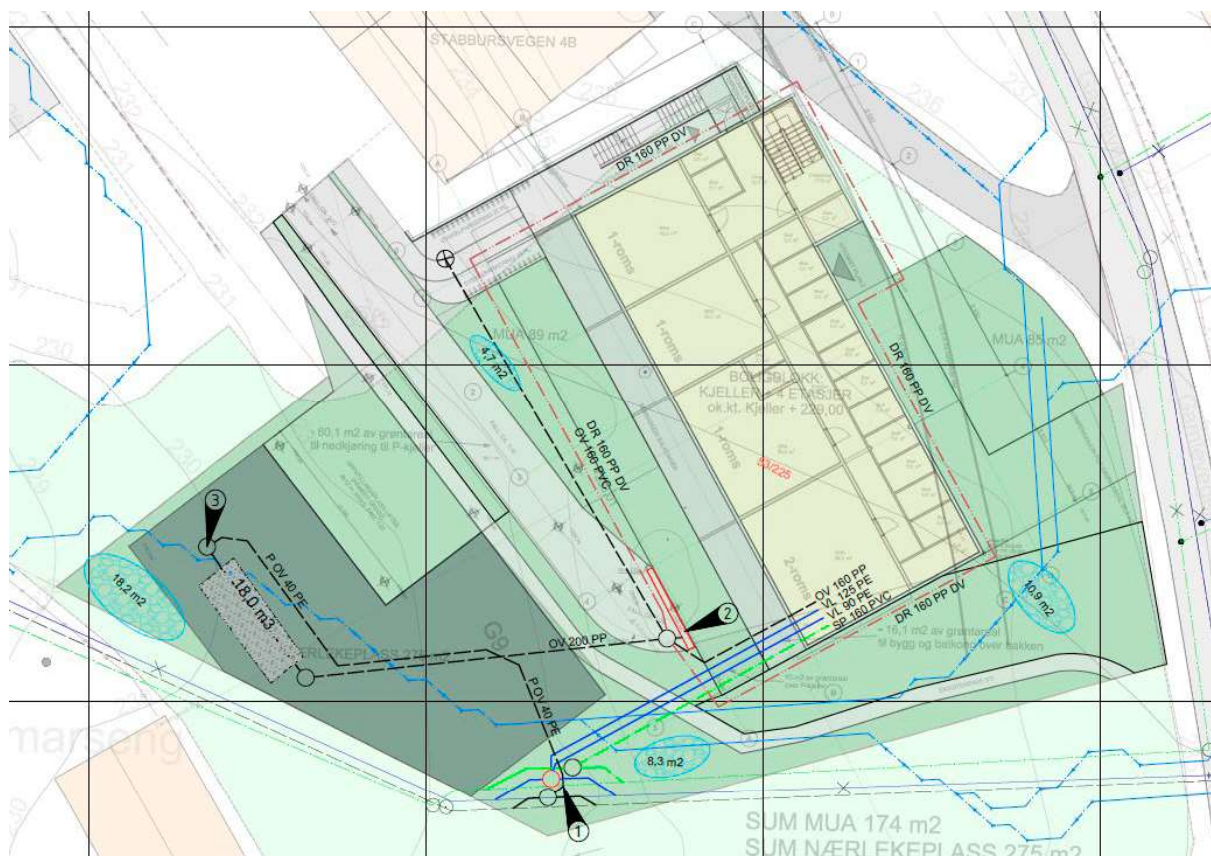
Vedlikehold overvannssystemer

Grunneier er ansvarlig for drift og vedlikehold av overvannsløsninger. Etter etablering vil vedlikehold i all hovedsak innebære god skjøtsel for å sikre vegetasjonsetablering; vanning i tørre perioder, ugressbekjempelse og gjødsling ved behov. Det er viktig at om takvann ledes til sandfang, må det være løvrist for å unngå større fremmedlegemer ned i kum, og i tillegg dykker i kum for å sikre at det er rent vann som infiltreres i steinmagasinet. Løv og urenheter vil tette magasinet over tid, så det er derfor også meget viktig at sandfang i sluk tømmes med nødvendig intervall.

Det må lages en FDV for overvannssystemer når endelig detaljprosjektert løsning er på plass.

6. Vann og avløp

Det er planlagt vann og avløp til det nye bygget, se VA-plan under.



Figur 23: Planlagt VA. Tegning 1363_GH01. Kilde: EM Prosjekt AS.

6.1 Forbruksvann og brannvann

Ny VL125 PE og VL63 PE som skal forsyne hele utbyggingen med drikkevann og sprinkel tilknyttes kommunalt nett med ny vannkum. Det legges opp til brannvann uttak i ny vannkum for å sikre at utbyggingen har tilstrekkelig tilførsel. Eksisterende hydrant for slokkevann i Gamlevegen er innenfor 50 meters radius. Dekning må avklares senere med brannrådgiver i detaljprosjekteringen.

6.2 Avløp

Spillvann tilknyttes kommunalt nett med ny kum S1 i Stabbursvegen. Det legges opp til SP110 PVC for hver bolig.

Det er beregnet forventet spillvannsmengde for hele utbyggingen. Det er planlagt ca. 16 boenheter hvor det er forutsatt 2,25 personer pr. husholdning iht. statistisk sentralbyrå sine tall fra 2023.

Det er antatt et gjennomsnittlig forbruk på 150 l/p*d iht. VA/Miljø-blad nr. 115. Videre er det benyttet en maks døgnfaktor på 2,5 og maks timefaktor på 2,39, inkl. en sikkerhetsfaktor på 10 % for innlekk.

Tabell 22: Beregnet forventet spillvannsmengde for hele utbyggingen. Kilde: EM Prosjekt.

Antall PE		36	
Antall liter PR.PE /døgn		150	
Maks døgnfaktor (f maks 1,5-2,5)		2,5	
Max timefaktor		6,26	
Sikkerhetsfaktor / innlekk		1,10	
Qmidlere		0,07	[l/s]
Qmax		0,97	[l/s]
Qmax med sikkerhet		1,07	[l/s]

Maksimalt forventet avløpsproduksjon forventes å bli 1,07 l/s.

7. Konklusjon

Det er utført en vurdering av plan for VA og overvann for Stabbursvegen. Planen er gjennomførbar for vann, avløp og overvann.

Tiltaket skal håndtere et 200 års regn med klimafaktor 1,4 iht. krav fra kommunen. Tiltakene er vist på vedlagt tegning GH01, og håndterer de beregnede mengder som er vist i dette notatet.

Det er lagt opp til at overvann skal i den grad det er mulig fordrøyes åpent og lokalt på tomten. Iht. kartunderlag er infiltrasjonsmulighetene på tomten begrenset. Massenes infiltrasjonspotensiale må verifiseres, enten ved infiltrasjonstest eller ved graving i senere fase, for å verifisere at løsningene presentert i dette notatet er tilstrekkelige.

Den økte avrenningsmengden som følge av utbyggingen vil håndteres i regnbed og infiltrasjonsgrøfter på tomten.

Tiltakene skal bygges etter planer og måles inn i henhold til kommunal innmålingsnorm.

Nedbør i trinn 3 ledes i sikker flomvei som ivaretas i utbyggingen. Flomvei vil gå hovedsakelig gå mot vest og også i sørvest.

8. Vedlegg

Vedlegg 1 – Sjekkliste Lillehammer

Vedlegg 2 - Bilder fra befaring

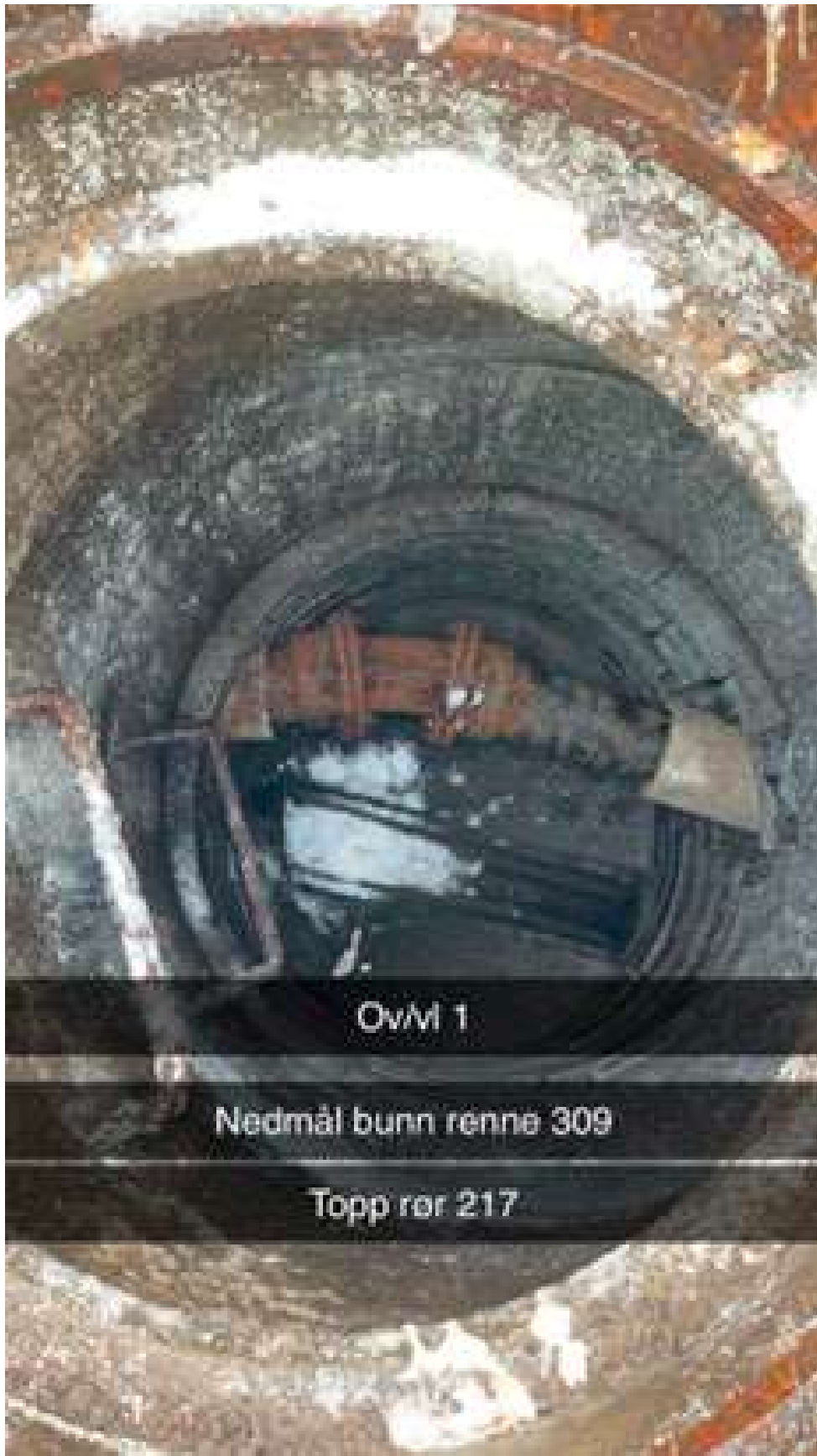
Vedlegg 3 - Tegninger

Vedlegg 1

9.4.1 Plansaker

Nr.	Beskrivelse av arbeid	Beskrivelse i Overvannsplenen	Utført	
1	Er problemstillingen beskrevet		<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
2	Går det en bekk gjennom eller ved siden av planområdet (PO)		<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nei
	Hvis Ja på 2: er flomfare vurdert		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
	Hvis Ja på 2: er det satt av vegetasjons- og aktsomhetszone		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
3	Kan det komme overvann fra oppstrøms arealer inn i PO		<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
	Hvis Ja på 3: håndterer planen dette overvannet Overvannet fra oppstrøms PO blir ført trykt rundt bygg og ender i sammedreneringslinje/flomvei som tidligere		<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
4	Berører PO lukkede vannveier som kan vurderes gjenåpnet		<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nei
5	Er området godt nok undersøkt med evt. befarings hvis aktuelt		<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
6	Er vannmengden som skal håndteres beregnet		<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
7	Er nedbørfeltene til ulike punkt i PO kartlagt		<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
8	Er det redegjort for behov og størrelse for fordrøyingstiltak		<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
9	Er beregninger utført i henhold til retningslinjer og veiledning		<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
a	Klimafaktor etter retningslinjer	11.1.3	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
b	Koeffisienter etter retningslinjer	11.1.4	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
c	Ny IVF-kurve benyttet	11.1.2	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
10	Er det satt av tilstrekkelige arealer for overvannshåndteringen		<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
a	Permeable overflater på bakkenivå		<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
b	Blå, blå-grå eller blå-grønne takflater		<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nei
11	Er det laget en helhetlig overvannsplan		<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
a	Alle vannveier og flomveier er beskrevet og tatt hensyn til		<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
b	Helhetlig beskrivelse av overvannsløsningen, og vist på kart		<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
c	Beskrivelse av de enkelte overvannstiltakene		<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
12	Er konsekvensene nedstrøms beskrevet Disse skal ikke bli endret pga utbyggingen		<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nei
13	Er forurensningsfaren fra området vurdert mht ev. ekstra tiltak		<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
14	Søkes det om påslipp på offentlig ledningsnett		<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
15	Er drift- og vedlikehold av overvannsløsningene beskrevet Beskrevet krav om det, men detaljer for dette må komme i detaljprosjekteringen		<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei
16	Forbedres overvannssituasjonen i PO og nedstrøms		<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei

Vedlegg 2, Bilder fra befaring

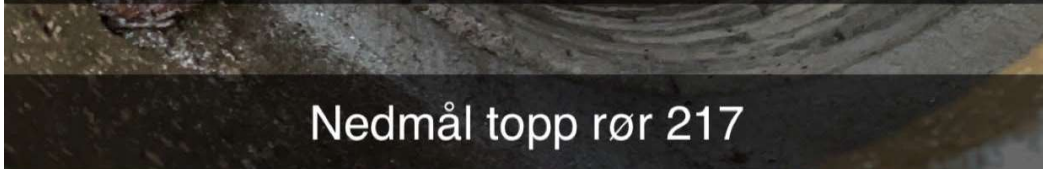




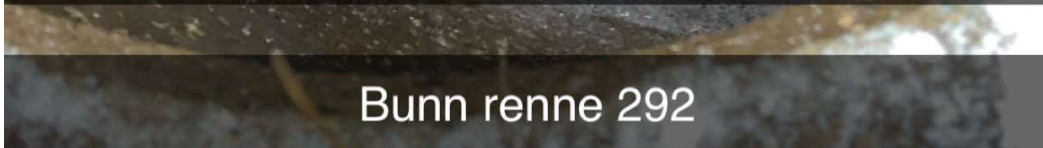
SP1 nedmål bunn renne 264



VK2/ov2



Nedmål topp rør 217



Bunn renne 292





S2 nedmål bunn renne 268

