

Til: Søndre Mysen Bolig AS / Indre Østfold kommune

Fra: Ingeniørfirmaet Svendsen & Co

Dato	Utarbeidet:	Kvalitetssikret:	Godkjent:
04.04.2025	Anders Due Nordlie (ADN)	Jarle A. Torp (JAT)	Stig J. Svendsen (SJS)

Redegjørelse for overvann. Søndre Mysen – Indre Østfold kommune.

I forbindelse med utbygging av Søndre Mysen boligområde, er denne redegjørelsen for overvann utarbeidet. I dette notatet er det gjort rede for beregninger, avrenning og volumer for fordrøyning av overvann.

1 Generelt om tomten og tiltaket.

Område er lokalisert i Indre Østfold kommune og består av flere eiendommer. Følgende eiendommer inngår eiendom og har gårdsnummer/bruksnummer: 159/445 (15850,5 m²) + 159/351 (2826,9 m²).

Tiltaksområde har et samlet areal 18677,4 m².

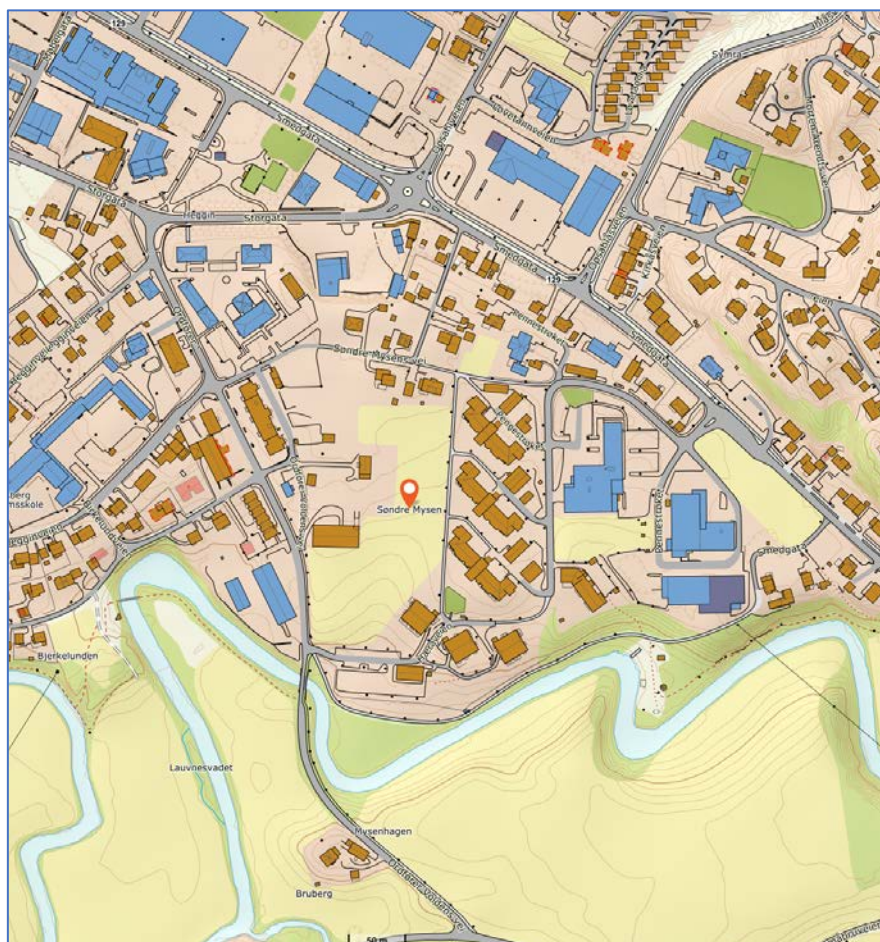


Fig 1 - Områdets plassering, Norgeskart

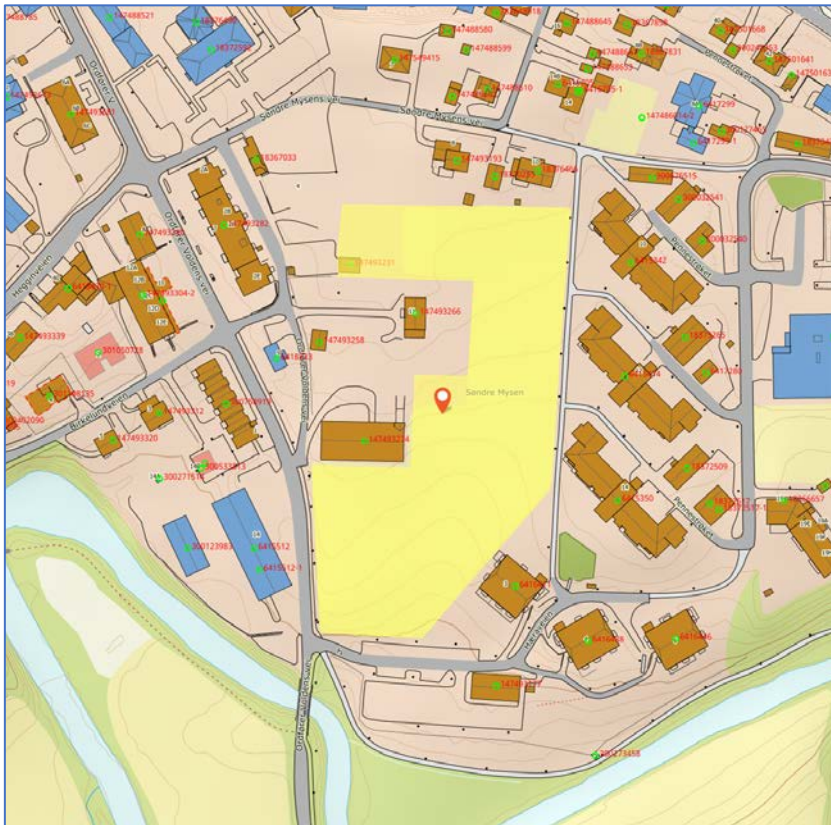


Fig 2 - Eiendom 159/445 (15850,5 m²), fra Norgeskart.

Tomten er i dag ikke bebyggt.

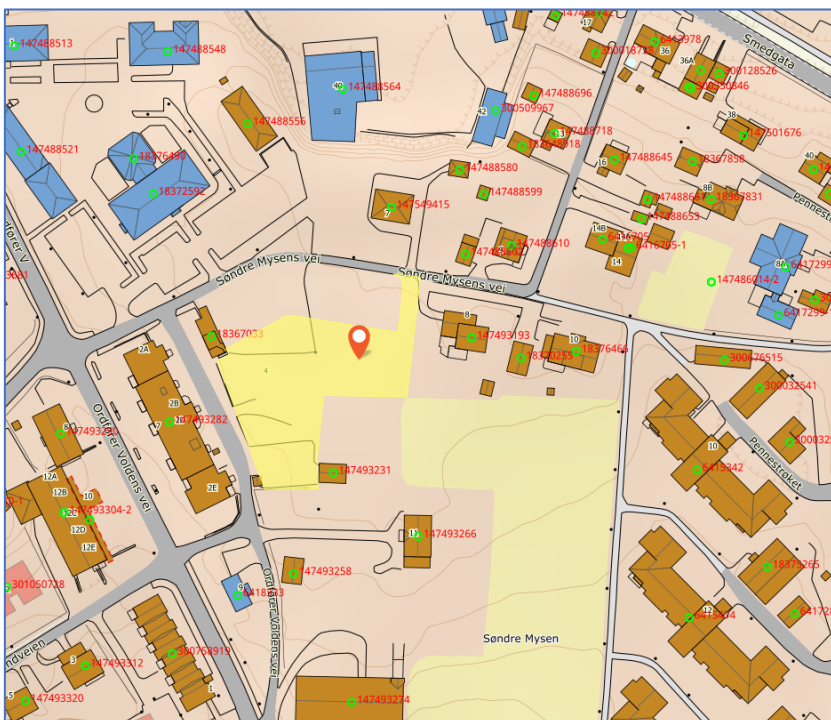


Fig 3 - Eiendom 159/351 (2826,9 m²), fra Norgeskart.

Tomten er i dag ikke bebyggt.

2 Gjeldende planer

Etter endringer i TEK17, som ble gjeldene 01.01.2024, er det skjerpede krav til overvannshåndtering – dersom ikke annet er nevnt i kommunens arealplan.

Overvann er nevnt i arealplanen (vedtatt 06.02.2024);

§ 4.6 Overvann (pbl. § 11-9 nr. 3, 6 og 8)

- a) Overvann skal tas hånd om og fordrøyes på egen grunn tomt/eiendom. Tilførsel av overvann til det offentlige overvannsnett skal minimeres. Overvann skal fortrinnsvis håndteres ved åpne overvannsløsninger i tråd med tretrinnsstrategien:
 - Infiltrere små nedbørmengder
 - Fordrøye og forsinke større nedbørmengder
 - Lede overvannet trygt i åpne flomveier ved ekstreme nedbørshendelser
- b) [Overvannsveileder for Indre Østfold kommune](#) skal legges til grunn for alle utbyggingstiltak, og ved utarbeidelse av reguleringsplan. I reguleringsplaner skal en detaljert terreng- og landskapsplan/utomhusplan vise avrenning, oppsamling av vann og overvannshåndtering, inkludert overflatebaserte løsninger.
- c) Overvann skal brukes som ressurs i stedsutvikling, på en måte som sikrer at vannets naturlige kretsløp overholdes og naturens selvrensingsevne utnyttes. Flerfunksjonelle løsninger skal etterstrebes.
- d) Etablering av tette flater, som f.eks. asfaltering, skal unngås, og begrenses til et minimum.
- e) Krav til blågrønn faktor skal fastsettes i bestemmelsene til reguleringsplan.

Fig 4 – Utsnitt av reguleringsplan.

Gjeldende reguleringsplan for tomten:

REGULERINGSBESTEMMELSER FOR SØNDRE MYSEN GÅRD

Gnr. 159 Bnr. 1, 2, 351, 442 og 443 Indre Østfold kommune

Reguleringsbestemmelsene er hjemlet i PBL § 12-7.

PlanID: 012520190005

Planens dato: 23.06.21

Revidert dato: 14.02.22

Vedtatt i kommunestyret: sak 036/22, datert 29.03.2022

Fig 5 – Utsnitt av reguleringsbestemmelsene.

§3.3 Overvannshåndtering

Overvann skal fortrinnsvis ledes åpent og må fordrøyes lokalt. Overvannshåndtering skal dokumenteres ved søknad om tiltak.

Fig 6 – Utsnitt av reguleringsbestemmelsene.

I arealplanen henvises det til «Overvannsveileder Indre Østfold kommune». I denne veilederen er det under punkt 4.12.1 Overflateavrenning til vassdrag, se under.

4.12.1 Overflateavrenning til vassdrag

For å unngå økning i risikoen for flom, må kommunen som planmyndighet påse at overflateavrenning til vassdrag begrenses, jf. plan- og bygningsloven §§ 4-2, 4-3 og 28-1.

Hvis ikke noe annet er definert i overordnede planer, gjeldende reguleringsplan eller områdeplan stilles følgende krav til utslippsmengde til vassdrag:

Overvannsveileder for Indre Østfold kommune 36

Overvannsløsning	Maksimal overflateavrenning av overvann
Utslipp til bekk	Trinn 1: Infiltrasjon for 2-årsregn Trinn 2: Maks utledning 15 l/s*ha (1,5 l/s*daa) for 25-årsregn
Utleddning til elv, sjø	Trinn 1-infiltrasjon for 2-årsregn, ingen krav for avrenning > 2-årsregn

Tabell 8 Krav til maksimal overflateavrenning til vassdrag

I kommunen kan det være behov for å differensiere kravet til maksimal overflateavrenning ut fra lokale forhold og tilgjengelig kapasitet på vassdrag. Maksimal overflateavrenning må derfor godkjennes av kommunen.

Overvannet skal føres til vassdrag på overflaten i form av et fuktdrag/regnbekk, en grøft eller renne. Dersom dette ikke lar seg gjennomføre og det planlegges en lukket løsning, bør argumentene komme frem av dokumentasjonen. Det er viktig å ivareta utløpet av overvann fra en overvannsledning, grøft, renne eller kanal og ut til vassdrag på en god måte. Utløpsarrangementet skal være dimensjonert og utført slik at det tåler de overvannsmengdene ledningen, grøften, rennen eller kanalen er dimensjonert for. Dersom utløpsarrangementet også skal føre regn fra flom, må utløpsarrangementet også være tilpasset dette.

Fig 7 – Utklipp av overvannsveileder.

Det er her åpnet for at Trinn 1- nedbør skal infiltreres for 2-årsregn, nedbør utover dette kan føres rett til elv/sjø. En forutsetning her er da at resipienten har kapasitet til overvannet.

Det er ikke utført flomberegning for resipienten som er elven Hæra. Hæra er omtalt i kommunens ROS-analyse. Her fremkommer det at flere områder er utsatt for flom, når Hæra flommer over.

Vår vurdering er derfor at avrenningen fra utbyggingsområde ikke skal øke som en følge av utbygging.

Løsmasser, berggrunn og grunnvann

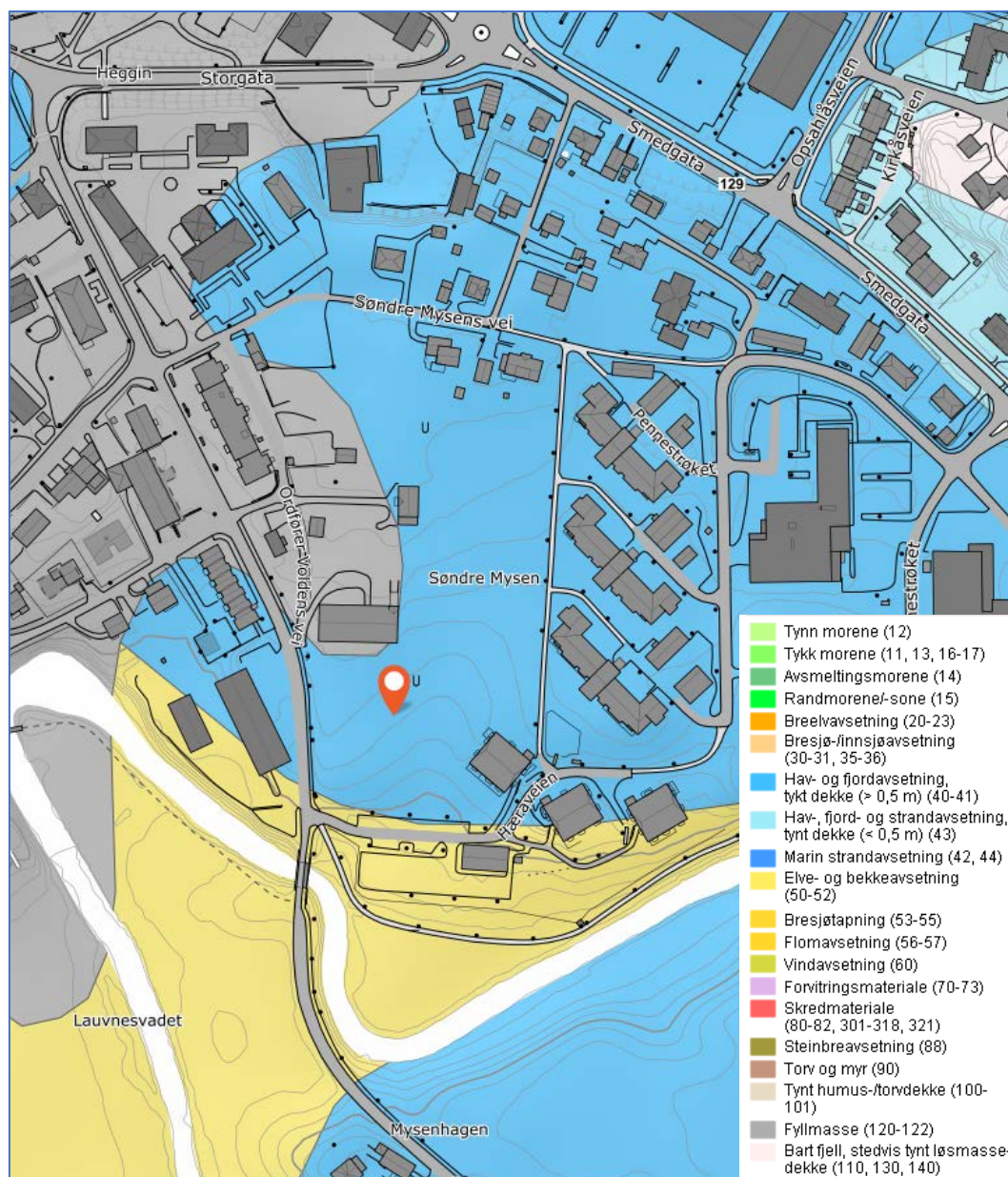


Fig 8 – Løsmassekart fra NGU.

NGU sine løsmassekart gir kun en oversikt og kan ikke sees på som nøyaktige.

Ifølge NGU sitt kart består grunnen av hav- og fjordavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet. Sammenhengende, finkornet marin avsetning med mektighet opp til mange ti-talls meter. Avsetningstypen kan også omfatte skredmasser fra kvikkleireskred, ofte angitt med tilleggssymbol.

Kvikkleire

NGU sitt temakart over kvikkleire, viser at tiltaksområde ligger i faresone for kvikkleire.



Fig 9 – Utsnitt av NGU sitt temakart «Faresone kvikkleire». Den prikkete skravuren angir faresonen. Tiltaksområde ligger i faresonen.

Skaara arkitekter har gjort en ROS-analyse for utbyggingen. I denne er det vurdert om kvikkleire er en risiko (se fig 10). Det er konkludert med at det kvikkleireskred ikke er en relevant uønsket hendelse. Det refereres til NGU rapporter fra 1988 og 1992. Disse har vi ikke kunnet finne, derfor forholder vi oss til det som er opplyst i ROS-analysen.

Hendelse/ Situasjon - naturrelatert	Relevans Ja/nei	Anleggsperiode Ja/nei	Sannsynlighet 1-3	Konsekvens 1-3	Risikoverd Sum + farge	Kommentar/tiltak
Forklaring: Hvilke naturrelaterte hendelser kan utgjøre en risiko for planområdet og kan planområdet påvirke de samme forholdene?						
Flom	Nei	Nei				
Stormflo	Nei	Nei				
Havnnivåstigning	Nei	Nei				
Overvann/vanninntrengning	Ja	Nei	2	2	4	Ingen kjent eks. Overvannsproblematikk, framtidig situasjon må beregnes.
Grunnforhold	Ja	Ja	1	1	1	Det planlegges ikke bygg med kjeller og det planlegges derfor kun enkle grunnarbeider.
Radon	Ja	Ja	1	1	1	Data fra NGU viser at det er liten fare for radon. Tiltak i hht. TEK forutsettes gjennomført.
Kvikkleireskred	Nei	Nei				Området ble kartlagt i fbm. NGU rapport i 1988 og 1992.
Jord- og flomskred	Nei	Nei				
Snøskred	Nei	Nei				
Steinsprang	Nei	Nei				
Fjellskred	Nei	Nei				
Skogbrann	Nei	Nei				
Gressbrann	Nei	Nei				
Endret lokalklima	Nei	Nei				
Spesielt farlige terrengformasjoner	Nei	Nei				
Spesiell vindbelastning	Nei	Nei				
Spesiell nedbørbelastning	Nei	Nei				

Fig 10 – Utsnitt av ROS-analyse for utbygging av område, utført av Skaara Arkitekter 15.10.2020.

Grunnvann

Det er verdt å merke seg at grunnvannstand er høy. Dette er det tatt hensyn til ved at fordryningsløsninger er lagt på overflaten. Borehull som er i nærheten, viser at det kan være langt til fjell i enkelte deler av område. Fig 11 viser to borehull i nærheten. Her var avstanden til fjell 50m og 88m.

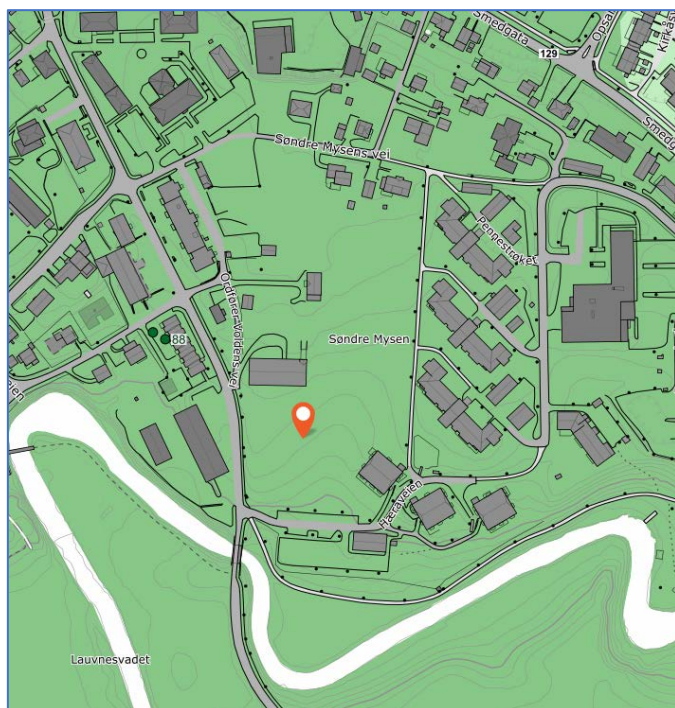


Fig 11 – NGU-kart over borehull. De to grønne prikkene angir borehullene.



Fig 12 – Infiltrasjonspotensial, kart fra NGU.

Infiltrasjon

Fig 12 viser at område er «antatt uegnet» til infiltrasjon. Årsaken til dette er at det er stort sett er leir-aktige jordmasser og disse er «tette». Selv om det skulle være langt til fjell hjelper ikke dette når det ligger et leirelokk over og gjør infiltrasjonen svært langsom.

Forutsetninger for overvannshåndtering

«Overvann er en samlebetegnelse på vann som renner på overflaten som følge av nedbør og smeltevann. Håndtering av overvann har lenge foregått ved å lede det vekk i rør og videre til enten resipient eller renseanlegg. I nyere tid ønskes lokal overvannshåndtering grunnet klimaendringer, for liten kapasitet i ledningsnett, forringelse av ledningsnett og større andeler med tette flater. Denne metoden tar i bruk løsninger som infiltrerer, fordrøyer og sikrer at overvannet transporteres vekk via sikre flomveier. En god måte å håndtere overvannet på ivaretar sikkerhet mot skade på miljø, helse og infrastruktur.» (NOU2015/16)

Norsk vann sin tre-trinns strategi

Norsk Vann sin 3-trinns strategi går ut på at;

Trinn 1 - nedbør fra mindre regnhendelser skal fanges opp og infiltreres.

Trinn 2 - nedbør fra store regnhendelser skal fordrøyes før det føres videre.

Trinn 3 - nedbør fra ekstreme regnhendelser skal ledes sikkert vekk i trygge flomveier.

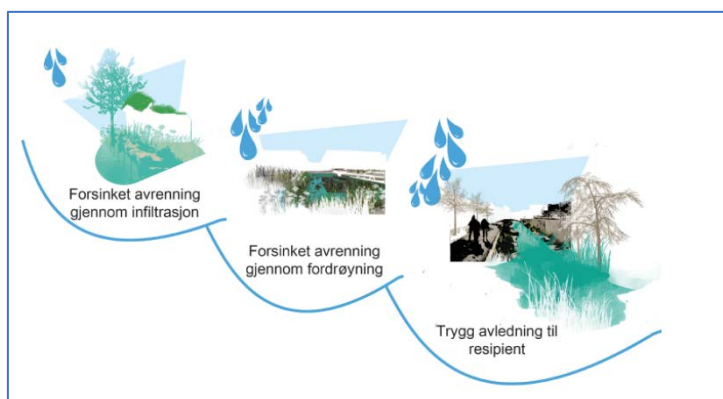


Fig 14 – Norsk vanns tretrinnsmodell – (Illustrasjon – Regjeringen.no)

Indre Østfold kommune benytter «Overvannsveileder vannområde Morsa og Glomma sør». Basert på det faktum at området ligger svært nære resipienten er det valgt å beregne fordrøyningsvolumene slik at avrenningen ikke øker som en følge av tiltaket. Vi kaller det gjerne «avrenning før = avrenning etter». Dimensjonerende nedbørshendelse for fordrøying er 25 år, varighet 20 min og klimafaktor er 50 %. Flomveier for 200 år og klimafaktor skal sikres. IVF-kurver for Fredrikstad er benyttet i beregninger.

Alle beregninger finnes som vedlegg.

Prosjekterte løsninger for overvannshåndtering.

Dette er et foreløpig konsept for overvannshåndtering. Område er delt i 4 nedbørfelt. Overvann håndteres på overflaten i vadier, grøfter, regnbed og dammer. Takvann føres ut på terreng. Overvannsledninger som er prosjektert har som funksjon å drenere vannkummer og grunn under bygninger.

Det aktuelle feltet for første byggetrinn er FELT 4. Dette er sterkt fortettet i forhold til første utkast.



Fig 15 – Inndelingen av området i nedbørfelt.

FELT-1:

Deler av parkeringen har avrenning nordover til grøntområde mot Søndre Mysens vei. Takvann fra bygg føres til terreng og føres i et grøftesystem videre til FELT-2.

FELT-1 areal	5150 m ²	
Fordrøyningsvolum	106 m ³	
Klimafaktor	50 %	
	Før utbygging	Etter utbygging
Avrenning 25 år	8 l/s	8 l/s
Avrenning 200 år	16 l/s	24 l/s

FELT-2:

Parkering Nord anlegges med lavbrekk i midten. Hit ledes avrenning fra parkering og tak/inngangspartier. Hager/terrasser føres til grøft sør mellom ny bebyggelse og tomt 159/443. Overvannet fra bebyggelsen på begge sider av «Leketunet» kan føre takvann til «Leketunet» og benytte dette til fordroyning eller videreføre vannet i grøftesystem til FELT-3.

FELT-2 areal	5180 m ²	
Fordrøyningsvolum	108 m ³	
Klimafaktor	50 %	
	Før utbygging	Etter utbygging
Avrenning 25 år	8 l/s	8 l/s
Avrenning 200 år	17 l/s	24,5 l/s

FELT-3:

Feltet består av stort sett av grønne flater/parsell hager. Avrenningen fra dette feltet er svært liten og føres i et grøftesystem videre til FELT-4.

FELT-3 areal	3370 m ²	
Fordrøyningsvolum	40 m ³	
Klimafaktor	50 %	
	Før utbygging	Etter utbygging
Avrenning 25 år	5 l/s	5 l/s
Avrenning 200 år	11 l/s	13 l/s

FELT-4:

Overvann fra bebyggelsen forutsettes å ha takvann ut på terreng. Det er beregnet et volum på 140 m³ for å håndtere overvannet. Det er lagt opp til en større blå struktur i midten av felt 4. En foreløpig vurdering er at det er mulig å etablere ca 130 m³ i dette området. Det vil da være et to trinnssystem; et robust lavt nivå som oversvømmes regelmessig og et høyere nivå som oversvømmes sjeldent. Vi ser det som sannsynlig at man i detaljprosjekteringen klarer å finne 10 m³ til innenfor Felt-4.

FELT-4 areal	6480 m ²	
Fordrøyningsvolum	140 m ³	
Klimafaktor	50 %	
	Før utbygging	Etter utbygging
Avrenning 25 år	20 l/s	18 l/s
Avrenning 200 år	28 l/s	44 l/s

Hvorvidt man ønsker å bygge fordrøyningsdammene nedstrøms er uklart, rent faglig anbefales det å realisere det.

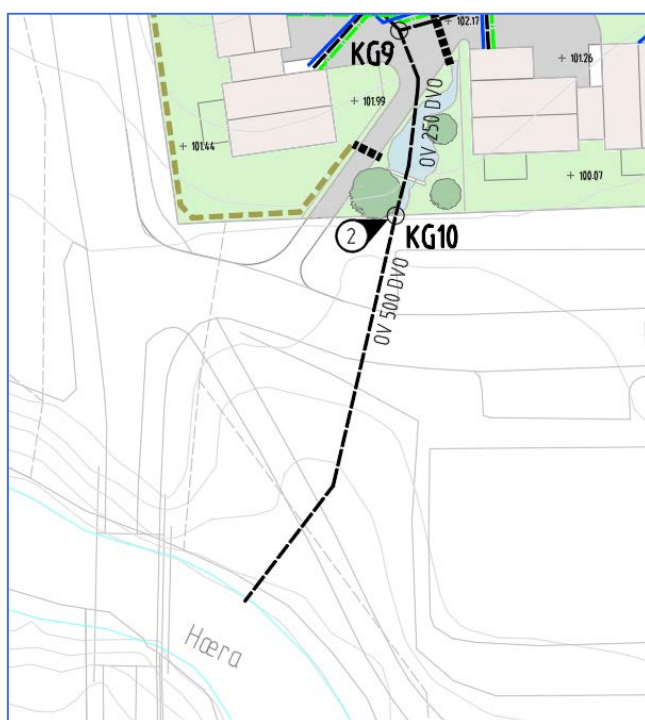


Fig 15 – Ø500 rør fører overvann fra tiltaksområde og ut i Hæra. Dimensjon og trase er ikke endelig. Fra forprosjektet.

Samlet avrenning for en 25 år nedbørhendelse er 31 l/s før utbygging. Etter utbygging og etablering av fordrøyningsvolumer vil avrenningen være 30 l/s, dette er inkludert klimafaktor. Avrenningen etter utbygging er den samme som før utbygging. Overvannet føres i rør til Hæra.

Det er beregnet vannmengder for 200 års gjentakintervall.

Før utbygging er 200 års vannmengden beregnet til 65 l/s – inkludert klimafaktor 50%.

Etter utbygging og fordrøyning er 200 års vannmengden beregnet til 80 l/s – inkludert klimafaktor 50 %.

VEDLEGG BEREGNINGER

FELT 1

FELT-1 før tiltak				FELT-1 etter tiltak			
Overflate	Areal m ²	Avrenningskoef.	Redusert areal m ²	Overflate	Areal m ²	Avrenningskoef.	Redusert areal m ²
Terreng	5150	0.1	515	Terreng	5150	0.6	3090
Totalt	5150	0.10	515	Totalt	5150	0.60	3090

Beregnet avrenning før tiltak - rasjonell metode

Areal:	0.515 ha
Avrenningsfaktor:	0.10
Konsentrasjonstid:	20 min

Beregning av maksimal avrenning (Q _{maks}) i liter/sekund														Beregning uten bruk av klimafaktor											
Areal:		5150		m ²		Avrenningsfaktor:				0.10		Konsentrasjonstid:				20		min		Klimafaktor:				1.0	
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																							
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440								
Gjennsknitt (år)	2	1	1	2	2	3	4	4	3	3	2	2	1	1	1	0	0								
	5	1	1	2	3	4	5	6	5	4	3	2	2	1	1	0	0								
	10	1	2	2	3	5	6	7	5	4	4	3	2	1	1	0	0								
	20	1	2	2	4	5	7	8	6	5	4	3	2	1	1	1	0								
	25	1	2	3	4	6	7	8	6	5	4	3	2	2	1	1	0								
	50	1	2	3	4	6	8	9	7	6	5	3	3	2	1	1	0								
	100	1	2	3	4	7	9	10	8	7	5	4	3	2	1	1	0								
	200	1	3	3	5	7	10	11	9	7	6	4	4	2	1	1	0								

Beregning av maksimal avrenning (Q_{maks}) i liter/sekund														Beregning med bruk av klimafaktor											
Areal:		5150		m ²		Avrenningsfaktor:				0.10		Konsentrasjonstid:				20		min		Klimafaktor:				1.5	
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																							
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440								
Gjennsnittsintervall (år)	2	1	2	2	3	5	6	6	5	4	3	2	2	1	1	1	0								
	5	1	2	3	4	6	8	9	7	5	4	3	2	2	1	1	0								
	10	1	3	3	5	7	9	10	8	6	5	4	3	2	1	1	0								
	20	2	3	4	5	8	10	12	9	7	6	4	3	2	1	1	0								
	25	2	3	4	5	8	11	12	10	8	6	5	3	2	1	1	0								
	50	2	3	4	6	9	12	14	11	9	7	5	4	3	1	1	1								
	100	2	4	5	7	10	13	15	12	10	8	6	4	3	2	1	1								
	200	2	4	5	7	11	14	16	13	11	9	6	5	3	2	1	1								

Beregnet avrenning etter tiltak - rasjonell metode

Areal:	0.515 ha
Avrenningsfaktor:	0.60
Konsentrasjonstid:	10 min
Klimafaktor:	1.5

Beregning av maksimal avrenning (Q_{maks}) i liter/sekund													Beregning uten bruk av klimafaktor								
Areal:		5150 m ²		Avrenningsfaktor:				0.60		Konsentrasjonstid:				10 min		Klimafaktor:				1.0	
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																			
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440				
Gjennomsnittl (år)	2	8	14	19	25	37	30	25	20	15	13	9	7	5	3	2	1				
	5	10	18	24	33	49	41	34	27	22	18	13	9	7	4	3	2				
	10	12	20	27	37	57	48	41	32	26	21	15	12	8	5	3	2				
	20	13	23	30	42	65	55	47	37	30	24	17	13	9	5	3	2				
	25	13	23	31	43	67	57	49	38	31	25	18	13	9	5	3	2				
	50	15	26	34	48	75	63	54	43	35	29	20	15	11	6	3	2				
	100	16	28	37	52	82	70	60	47	39	32	23	16	12	6	4	2				
	200	18	30	40	57	90	77	66	52	43	35	25	21	14	7	4	2				

Beregning av maksimal avrenning (Q_{maks}) i liter/sekund										Beregning med bruk av klimafaktor											
Areal:		5150 m ²		Avrenningsfaktor:				0.60		Konsentrasjonstid:				10 min		Klimafaktor:				1.5	
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																			
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440				
Gjennomsnittl. (år)	2	12	21	28	38	55	45	38	30	23	19	14	11	8	5	3	2				
	5	15	27	35	49	74	61	52	41	33	27	19	14	10	6	4	2				
	10	17	30	40	56	86	72	61	48	39	32	23	18	12	7	4	3				
	20	19	34	45	63	97	82	70	55	45	36	26	19	13	8	5	3				
	25	20	35	46	65	101	85	73	57	47	38	27	20	14	8	5	3				
	50	22	39	51	72	112	95	82	64	53	43	31	23	16	9	5	3				
	100	24	42	56	79	124	105	90	71	59	48	34	25	18	10	5	3				
	200	26	46	60	85	135	115	99	78	64	52	37	32	20	10	6	4				

15

FELT 2

FELT-2 før tiltak			
Overflate	Areal m2	Avrenningskoef.	Redusert areal m2
Terreng	5180	0.1	518
Totalt	5180	0.10	518

FELT-2 etter tiltak			
Overflate	Areal m2	Avrenningskoef.	Redusert areal m2
Terreng	5180	0.6	3108
Totalt	5180	0.60	3108

Beregnet avrenning før tiltak - rasjonell metode

Areal:	0.518 ha
Avrenningsfaktor:	0.10
Konsentrasjonstid:	20 min

Beregning av maksimal avrenning (Q_{maks}) i liter/sekund															Beregning uten bruk av klimafaktor																									
Areal:		5180		m ²		Avrenningsfaktor:					0.10					Konsentrasjonstid:					20					min					Klimafaktor:					1.0				
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																																						
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440																							
Gjentaksintervall (år)	2	1	1	2	2	3	4	4	3	3	2	2	1	1	1	0	0																							
	5	1	1	2	3	4	5	6	5	4	3	2	2	1	1	0	0																							
	10	1	2	2	3	5	6	7	5	4	4	3	2	1	1	0	0																							
	20	1	2	3	4	5	7	8	6	5	4	3	2	1	1	1	0																							
	25	1	2	3	4	6	7	8	6	5	4	3	2	2	1	1	0																							
	50	1	2	3	4	6	8	9	7	6	5	3	3	2	1	1	0																							
	100	1	2	3	4	7	9	10	8	7	5	4	3	2	1	1	0																							
	200	1	3	3	5	8	10	11	9	7	6	4	4	2	1	1	0																							

Beregning av maksimal avrenning (Q_{maks}) i liter/sekund															Beregning med bruk av klimafaktor																									
Areal:		5180		m ²		Avrenningsfaktor:					0.10					Konsentrasjonstid:					20					min					Klimafaktor:					1.5				
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																																						
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440																							
Gjentaksintervall (år)	2	1	2	2	3	5	6	6	5	4	3	2	2	1	1	1	0																							
	5	1	2	3	4	6	8	9	7	5	4	3	2	2	1	1	0																							
	10	1	3	3	5	7	9	10	8	7	5	4	3	2	1	1	0																							
	20	2	3	4	5	8	10	12	9	8	6	4	3	2	1	1	0																							
	25	2	3	4	5	8	11	12	10	8	6	5	3	2	1	1	0																							
	50	2	3	4	6	9	12	14	11	9	7	5	4	3	1	1	1																							
	100	2	4	5	7	10	13	15	12	10	8	6	4	3	2	1	1																							
	200	2	4	5	7	11	14	17	13	11	9	6	5	3	2	1	1																							

Beregnet avrenning etter tiltak - rasjonell metode

Areal:	0.518 ha
Avrenningsfaktor:	0.60
Konsentrasjonstid:	10 min
Klimafaktor:	1.5

Beregning av maksimal avrenning (Q_{maks}) i liter/sekund															Beregning uten bruk av klimafaktor																									
Areal:		5180		m ²		Avrenningsfaktor:					0.60					Konsentrasjonstid:					10					min					Klimafaktor:					1.0				
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																																						
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440																							
Gjentaksintervall (år)	2	8	14	19	26	37	50	65	83	104	128	156	188	224	264	308	356																							
	5	10	18	24	33	49	68	91	118	150	188	232	280	332	388	448	512																							
	10	12	20	27	38	57	80	108	144	184	232	288	348	412	480	552	628																							
	20	13	23	30	42	65	91	124	164	212	268	332	400	472	548	628	712																							
	25	14	24	31	44	68	95	128	172	224	284	352	428	508	592	680	772																							
	50	15	26	34	48	75	104	140	188	244	308	380	460	548	640	736	836																							
	100	16	28	37	53	83	114	156	208	272	344	424	512	608	712	820	932																							
	200	18	31	40	57	90	124	172	232	304	384	472	568	672	784	900	1020																							

Beregning av maksimal avrenning (Q_{maks}) i liter/sekund															Beregning med bruk av klimafaktor																									
Areal:		5180		m ²		Avrenningsfaktor:					0.60					Konsentrasjonstid:					10					min					Klimafaktor:					1.5				
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																																						
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440																							
Gjennomsnitt (år)	2	12	21	28	38	56	45	38	30	23	19	14	11	8	5	3	2																							
	5	15	27	35	49	74	61	52	41	33	27	19	14	10	6	4	2																							
	10	17	31	40	56	86	72	61	48	39	32	23	18	12	7	4	3																							
	20	20	34	45	63	98	82	70	55	45	37	26	19	13	8	5	3																							
	25	20	35	47	66	102	86	73	58	47	38	27	20	14	8	5	3																							
	50	22	39	51	72	113	96	82	64	53	43	31	23	16	9	5	3																							
	100	24	42	56	79	124	106	91	71	59	48	34	25	18	10	5	3																							
	200	26	46	61	86	136	116	100	78	65	53	37	32	21	10	6																								

Prosjekt nr / navn: Søndre Mysen - FELT2

Avrenningsberegning med fast prosjektert fordrøyningsvolum.

Areal	5180	m ²
Avrenningsfaktor	0.60	
Beregnet redusert areal	3108	m ²
Gjentakintervall/returperiode	25	år
Klimafaktor	1.5	
Tilført fra andre tilstøtende felt	0	l/s
Prosjektert fordrøyningsvolum	108	m ³
Videreført til offentlig nett	0	l/s
Prosjektert areal for infiltrasjon	100	m ²
Konsentrasjonstid	10	min

Avrenning før tiltak	8	l/s (ved dim tilrenningstid før tiltak)
Avrenning etter tiltak	8	l/s
Endring i avrenning	-3 %	

Beregning av avrenning													
Area (m ²)		5180		Avrenningskoeffisient: 0.60									
Gjentaksintervall		25		Klimafaktor: 1.5									
Nedbørsdata				Volumer inn til feltet			Volumer ut fra feltet						
Regnvarighet (min)	Nedbørintensitet (l/s/ha)	Nedbørintensitet med klimafaktor (l/s/ha)	Nedbør inn (m ³)	Tilført fra tilstøtende felt (m ³)	Totalt volum inn på felt (m ³)	Infiltrasjonskapasitet for prosjektert infiltrasjonsareal(l/s)	Volum infiltrert for regnvarighet (m ³)	Volum videreført til offentlig nett/resipient (m ³)	Samlet volum ut fra feltet (m ³)	Prosjektert fordrøyningsvolum (m ³)	Volumdifferanse: Vol.inn- (Vol.ut+Vol.fdr) (m ³)	Avrenning før tiltak (l/s)	Avrenning etter fordrøying (l/s)
1	435	652	12	0	12	5	0	0	0	108	0	1	0
2	380	570	21	0	21	4	0	0	0	108	0	2	0
3	334	501	28	0	28	4	1	0	1	108	0	3	0
5	282	422	39	0	39	3	1	0	1	108	0	4	0
10	218	327	61	0	61	2	1	0	1	108	0	6	0
15	184	276	77	0	77	1	1	0	1	108	0	7	0
20	157	236	88	0	88	1	1	0	1	108	0	8	0
30	123	185	104	0	104	1	1	0	1	108	0	6	0
45	101	152	127	0	127	0	1	0	1	108	18	5	7
60	82	123	138	0	138	0	1	0	1	108	29	4	8
90	59	88	148	0	148	0	2	0	2	108	38	3	7
120	43	65	144	0	144	0	2	0	2	108	34	2	5
180	30	44	149	0	149	0	4	0	4	108	37	2	3
360	17	26	174	0	174	0	7	0	7	108	59	1	3
720	10	15	201	0	201	0	14	0	14	108	79	1	2
1440	6	9	254	0	254	0	29	0	29	108	117	0	1

FELT 3

FELT-3 før tiltak			
Overflate	Areal m ²	Avrenningskoef.	Redusert areal m ²
Terreng	3370	0.1	337
Totalt	3370	0.10	337

FELT-3 etter tiltak			
Overflate	Areal m ²	Avrenningskoef.	Redusert areal m ²
Terreng	3370	0.4	1348
Totalt	3370	0.40	1348

Beregnet avrenning før tiltak - rasjonell metode

Areal:	0.337 ha
Avrenningsfaktor:	0.10
Konsentrasjonstid:	20 min

Beregning av maksimal avrenning (Q_{maks}) i liter/sekund														Beregning uten bruk av klimafaktor									
Areal: 3370 m ²			Avrenningsfaktor: 0.10				Konsentrasjonstid: 20 min				Klimafaktor: 1.0												
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																					
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440						
Gjennomsnitt (år)	2	0	1	1	1	1	2	2	3	2	2	1	1	1	0	0	0						
	5	1	1	1	1	2	3	3	4	3	2	2	1	1	0	0	0						
	10	1	1	1	1	2	3	4	4	3	3	2	2	1	1	0	0						
	20	1	1	1	2	2	4	4	5	4	3	3	2	1	1	0	0						
	25	1	1	1	2	2	4	5	5	4	3	3	2	1	1	0	0						
	50	1	1	1	2	3	4	5	6	5	4	3	2	2	1	1	0						
	100	1	1	2	2	3	4	6	7	5	4	3	2	2	1	1	0						
	200	1	1	2	2	3	5	6	7	6	5	4	3	2	1	1	0						

Beregning av maksimal avrenning (Q_{maks}) i liter/sekund															Beregning med bruk av klimafaktor									
Areal: 3370 m ²			Avrenningsfaktor: 0.10					Konsentrasjonstid: 20 min					Klimafaktor: 1.5											
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																						
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440							
Gjennomsnitt (år)	2	1	1	1	2	2	3	4	4	3	3	2	1	1	1	0	0							
	5	1	1	1	2	3	4	5	6	4	4	3	2	2	1	1	0							
	10	1	2	2	2	3	5	6	7	5	4	3	2	2	1	1	0							
	20	1	2	2	3	5	7	8	8	6	5	4	3	2	1	1	0							
	25	1	2	3	4	6	7	8	8	6	5	4	3	2	1	1	0							
	50	1	2	3	4	6	8	9	7	6	5	3	3	2	1	1	0							
	100	1	2	3	4	7	9	10	8	6	5	4	3	2	1	1	0							
	200	1	2	3	5	7	9	11	8	7	6	4	3	2	1	1	0							

Beregnet avrenning etter tiltak - rasjonell metode

Areal:	0.337 ha
Avrenningsfaktor:	0.40
Konsentrasjonstid:	15 min
Klimafaktor:	1.5

Beregning av maksimal avrenning (Q_{maks}) i liter/sekund																	Beregning uten bruk av klimafaktor											
Areal:			3370		m ²		Avrenningsfaktor:				0.40				Konsentrasjonstid:				15		min		Klimafaktor:				1.0	
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																										
		1	2	3	5	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440										
Gjennomsnitt (år)	2	2	4	5	7	11	13	11	9	7	5	4	3	2	1	1	1	1										
	5	3	5	7	9	14	18	15	12	10	8	6	4	3	2	1	1	1										
	10	3	6	8	11	17	21	18	14	11	9	7	5	3	2	1	1	1										
	20	4	7	9	12	19	24	20	16	13	11	8	6	4	2	1	1	1										
	25	4	7	9	13	20	25	21	17	14	11	8	6	4	2	1	1	1										
	50	4	8	10	14	22	28	24	19	15	12	9	7	5	3	1	1	1										
	100	5	8	11	15	24	31	26	21	17	14	10	7	5	3	2	1	1										
	200	5	9	12	17	26	33	29	23	19	15	11	9	6	3	2	1	1										

Beregning av maksimal avrenning (Q_{maks}) i liter/sekund																	Beregning med bruk av klimafaktor									
Areal:			3370		m ²		Avrenningsfaktor:			0.40			Konsentrasjonstid:			15			min		Klimafaktor:			1.5		
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																								
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440									
Gjennomsnitt (år)	2	3	6	8	11	16	19	16	13	10	8	6	5	4	2	1	1									
	5	4	8	10	14	21	27	23	18	14	12	8	6	5	3	2	1									
	10	5	9	12	16	25	31	27	21	17	14	10	8	5	3	2	1									
	20	6	10	13	18	28	36	31	24	20	16	11	8	6	3	2	1									
	25	6	10	13	19	29	37	32	25	20	17	12	9	6	3	2	1									
	50	6	11	15	21	33	42	36	28	23	19	13	10	7	4	2	1									
	100	7	12	16	23	36	46	39	31	26	21	15	11	8	4	2	1									
	200	8	13	18	25	39	50	43	34	28	23	16	14	9	5	3	1									

Prosjekt nr / navn: Søndre Mysen - FELT3

Avrenningsberegning med fast prosjektert fordrøyingsvolum.

Areal	3370	m ²
Avrenningsfaktor	0.40	
Beregnet redusert areal	1348	m ²
Gjennomsnittlig areal	25	år
Klimafaktor	1.5	
Tilført fra andre tilstøtende felt	0	l/s
Prosjektert fordrøyingsvolum	40	m ³
Viderført til offentlig nett	0	l/s
Prosjektert areal for infiltrasjon	100	m ²
Konsentrasjonstid	15	min

Avrenning før tiltak	5	l/s (ved dim tilrenningstid før tiltak)
Avrenning etter tiltak	5	l/s
Endring i avrenning	-1 %	

Beregning av avrenning

Areal (m ²)	3370	Avrenningskoeffisient: 0.40
Gjennomsnittlig areal	25	Klimafaktor: 1.5

Nedbørsdata		Volumer inn til feltet		Volumer ut fra feltet				Prosjektert fordrøyingsvolum (m ³)	Volumdifferanse: Volum- (Volum-Vol.fdr) (m ³)	Avrenning før tiltak (l/s)	Avrenning etter fordrøyning (l/s)
Regnvarighet (min)	Nedbørsmensitet (l/s*ha)	Nedbørsmensitet med klimafaktor (l/s*ha)	Nedbør inn (m ³)	Tilført fra tilstøtende felt (m ³)	Totalt volum inn på felt (m ³)	Infiltrasjonskapasitet for prosjektert infiltrasjonsareal (l/s)	Volum infiltrert for regnvarighet (m ³)	Volum videreført til offentlig nettsystem (m ³)			
1	435	652	5	0	5	5	0	0	40	1	0
2	380	570	9	0	9	4	0	0	40	1	0
3	334	501	12	0	12	4	1	0	40	2	0
5	282	422	17	0	17	3	1	0	40	2	0
10	218	327	26	0	26	2	1	0	40	4	0
15	184	276	33	0	33	1	1	0	40	5	0
20	157	236	38	0	38	1	1	0	40	5	0
30	123	185	45	0	45	1	1	0	40	4	2
45	101	152	55	0	55	0	1	0	40	3	5
60	82	123	60	0	60	0	1	0	40	3	5
90	59	88	64	0	64	0	2	0	40	2	4
120	43	65	63	0	63	0	2	0	40	1	3
180	30	44	64	0	64	0	4	0	40	1	2
360	17	26	76	0	76	0	7	0	40	1	1
720	10	15	87	0	87	0	14	0	40	0	1
1440	6	9	110	0	110	0	29	0	40	0	0

FELT 4

Nedbørfelt før tiltak			
Overflate	Areal m2	Avrenningskoef.	Redusert areal m2
Areal	0	0.5	0
Takterrasse	0	0.9	0
Div	6480	0.2	1296
Totalt	6480	0.20	1296

Nedbørfelt etter tiltak			
Overflate	Areal m2	Avrenningskoef.	Redusert areal m2
Tette	4015	0.9	3614
Annet	2465	0.4	986
Div	0	0.5	0
Totalt	6480	0.71	4600

Beregnet avrenning før tiltak - rasjonell metode

Areal:	0.65 ha
Avrenningsfaktor:	0.20
Konsentrasjonstid:	20 min

Beregning av maksimal avrenning (Q _{maks}) i liter/sekund													Beregning uten bruk av klimafaktor						
Areal:		6480	m ²	Avrenningsfaktor:				0.20	Konsentrasjonstid:				20	min	Klimafaktor:				1.0
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																	
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440		
Gjentaksintervall (år)	2	2	3	4	5	8	9	11	8	6	5	4	3	2	1	1	1		
	5	2	4	5	7	10	13	14	11	9	7	5	4	3	2	1	1		
	10	2	4	6	8	12	15	17	13	11	9	6	5	3	2	1	1		
	20	3	5	6	9	14	17	20	15	13	10	7	5	4	2	1	1		
	25	3	5	6	9	14	18	20	16	13	11	8	6	4	2	1	1		
	50	3	5	7	10	16	20	23	18	15	12	9	6	4	2	1	1		
	100	3	6	8	11	17	22	25	20	16	13	9	7	5	3	2	1		
	200	4	6	8	12	19	24	28	22	18	15	10	9	6	3	2	1		

Beregnet avrenning etter tiltak - rasjonell metode

Areal:	0.65 ha
Avrenningsfaktor:	0.50
Konsentrasjonstid:	15 min
Klimafaktor:	1.5

Beregning av maksimal avrenning (Q _{maks}) i liter/sekund										Beregning uten bruk av klimafaktor																					
Areal:		6480		m ²		Avrenningsfaktor:				0.50				Konsentrasjonstid:				15				min		Klimafaktor:				1.0			
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																													
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440														
Gjentaksintervall (år)	2	6	10	13	18	26	31	26	21	16	13	10	8	6	3	2	1														
	5	7	12	16	23	34	43	36	28	23	19	13	10	7	4	3	2														
	10	8	14	19	26	40	50	43	34	27	22	16	13	8	5	3	2														
	20	9	16	21	29	45	57	49	38	31	25	18	13	9	5	3	2														
	25	9	16	22	30	47	60	51	40	33	27	19	14	10	6	3	2														
	50	10	18	24	34	52	67	57	45	37	30	21	16	11	6	3	2														
	100	11	20	26	37	58	74	63	50	41	33	24	17	13	7	4	2														
	200	12	21	28	40	63	81	69	54	45	37	26	22	14	7	4	2														

Beregning av maksimal avrenning (Q_{maks}) i liter/sekund										Beregning med bruk av klimafaktor														
Areal:		6480		m ²		Avrenningsfaktor:				0.50		Konsentrasjonstid:			15		min		Klimafaktor:			1.5		
Liter/sekund		Regnvarighet (min)																						
		1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440							
Gjentaksintervall (år)	2	8	15	19	27	39	47	39	31	24	20	14	11	9	5	3	2							
	5	11	19	25	34	51	64	54	43	34	28	20	15	11	6	4	2							
	10	12	21	28	39	60	75	64	50	41	33	24	19	12	7	4	3							
	20	14	24	31	44	68	86	73	58	47	38	27	20	14	8	5	3							
	25	14	25	32	46	71	89	76	60	49	40	29	21	14	8	5	3							
	50	16	27	36	50	79	100	86	67	55	45	32	24	17	9	5	3							
	100	17	30	39	55	86	110	95	74	61	50	36	26	19	10	6	4							
	200	18	32	42	60	94	121	104	81	68	55	39	33	21	11	6	4							

Prosjekt nr / navn: Søndre Mysen - FELT4

Arenningsberegning med fast prosjektert fordrøyningsvolum.

Areal	6480	m ²
Avenningsfaktor	0.71	m ²
Beregnet redusert areal	4600	m ²
Gjennomsnittsalterperiode	200	år
Klimafaktor	1.5	
Tilført fra andre tilsluttede felt	0	l/s
Prosjektert fordrøyningsvolum	140	m ³
Videreført til offentlig nett	0	l/s
Prosjektert areal for infiltrasjon	100	m ²
Konsentrasjonstid	15	min

Dette volumet kan etableres på overflaten.

Beregning av arenering

Areal (m ²)	6480	Avenningskoeffisient	0.71
Gjennomsnittsalter	200	Klimafaktor:	1.5

Nedbørsdata		Volumer inn til feltet		Volumer ut fra feltet				Prosjektert fordrøyningsvolum (m ³)	Volumdifferanse: Vol inn- (Vol ut+Vol brdt) (m ³)	Avrenning før tiltak (l/s)	Avrenning etter fordrøying (l/s)
Regnvannighet (min)	Nedbørsmengde (l/s*ha)	Nedbørsmengde med klimafaktor (l/s*ha)	Nedbør inn (m ³)	Tilført fra tilsluttede felt (m ³)	Totalt volum inn på felt (m ³)	Infiltrasjonskapasitet for prosjektert infiltrasjonsareal (l/s)	Volum infiltrert for regnvannighet (m ³)				
1	567	851	23	0	23	7	0	0	0	4	0
2	493	739	41	0	41	6	1	1	1	6	0
3	433	650	54	0	54	5	1	1	1	8	0
5	368	552	76	0	76	3	1	1	1	12	0
10	291	437	121	0	121	1	1	1	1	19	0
15	249	373	154	0	154	1	1	1	1	24	15
20	214	320	177	0	177	0	1	1	1	28	30
30	167	251	208	0	208	0	1	1	1	22	37
45	139	209	259	0	259	0	1	1	1	18	44
60	113	169	280	0	280	0	1	1	1	15	39
90	80	120	299	0	299	0	2	2	2	10	29
120	68	102	338	0	338	0	2	2	2	9	27
180	44	66	328	0	328	0	4	4	4	6	17
360	22	34	334	0	334	0	7	7	7	3	9
720	12	19	370	0	370	0	14	14	14	2	5
1440	8	12	465	0	465	0	29	29	29	1	3