

2021

GREVIK AS

BORGERENGA.

TEKNISK INFRASTRUKTUR – VANN OG AVLØP. OVERVANN

OPPDAGSNR. A126025

DOKUMENTNR. 01

VERSJON 1

UTGIVELSESDATO 19.05.2021, Rev. 20.10.2022

UTARBEIDET dosk, snpa

KONTROLLERT ermn

GODKJENT dosk

INNHOOLD

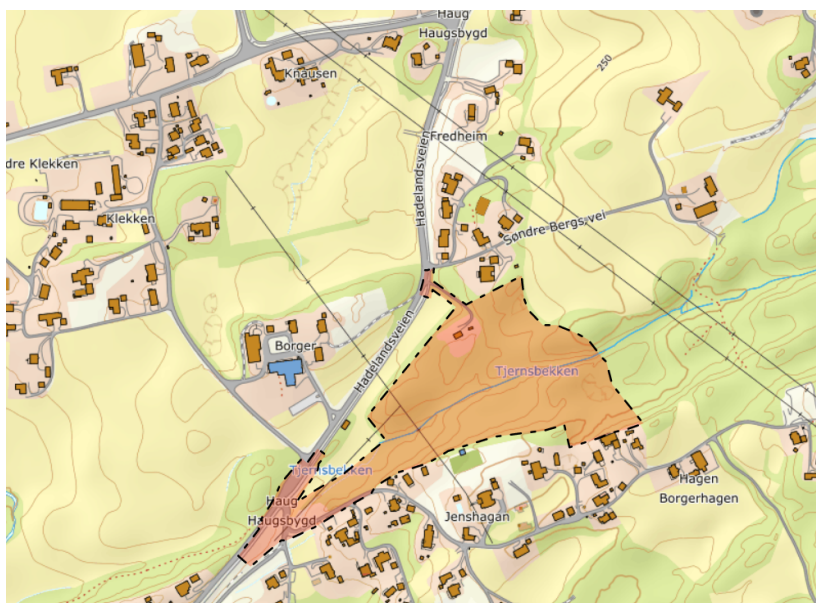
1.	INNLEDNING	4
2.	VANNFORSYNING	5
3.	OVERVANN	7
4.	SPILLVANN	10
5.	Andre forhold – samordning andre tiltak	12
6.	KABELANLEGG	12
7.	VEDLEGG	12

Vedlegg:

- 01-Tegninger B01, B02 og H02
- 02-Avrenningsområdet til Tjernsbekken
- 03-Overvannsberegning, utbyggingsområde
- 04-Beregning brannvannsuttak

1. INNLEDNING

Dette notatet er en temautredning i forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan nr. 3007_456 for Borgerenga. Innenfor området skal det etableres boligbebyggelse (eneboliger/småhusbebyggelse og leilighetsbygg).



Figur 1: Utsnitt område for reguleringsplan (ref. Geoinnsyn)

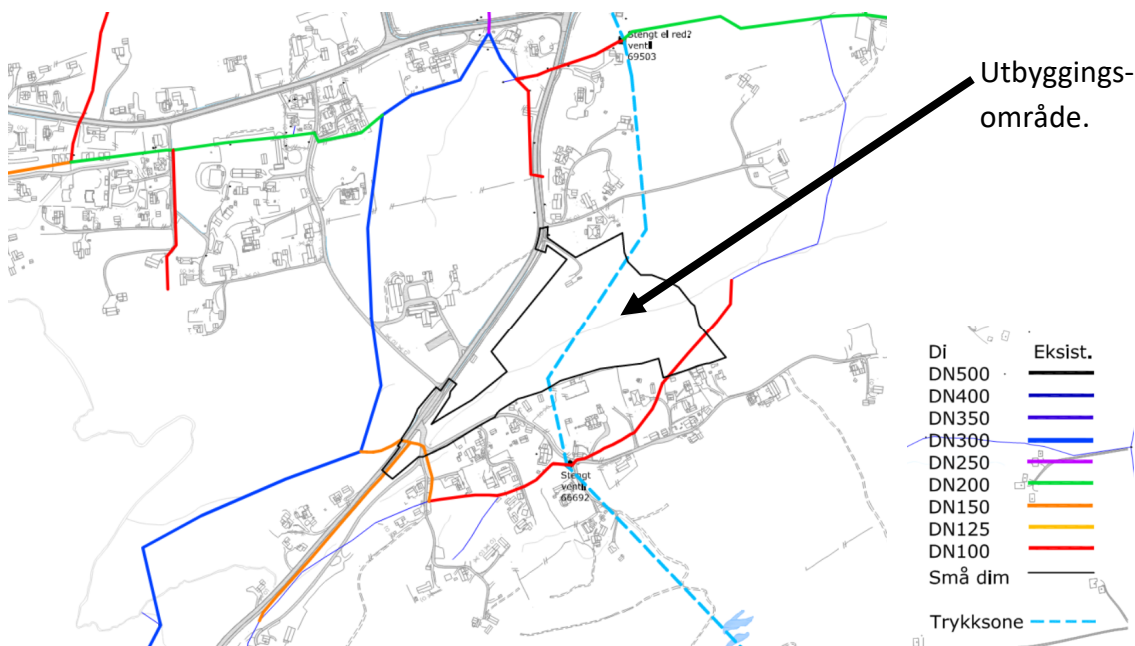
Området ligger like ved Hadelandsveien mellom Klekken og Borgergrenda/Borgerhagen og er på ca. 59daa. Foreløpig plan viser 82 leiligheter og 36 småhus. Fotavtrykk er 9% av området.



Figur 2: Illustrasjonsplan (Dyvik & Fasting Arkitekter)

2. VANNFORSYNING

Eksisterende bebyggelse er tilknyttet kommunalt vannforsyning og ligger sentralt plassert i forhold til eksisterende hovedledninger.



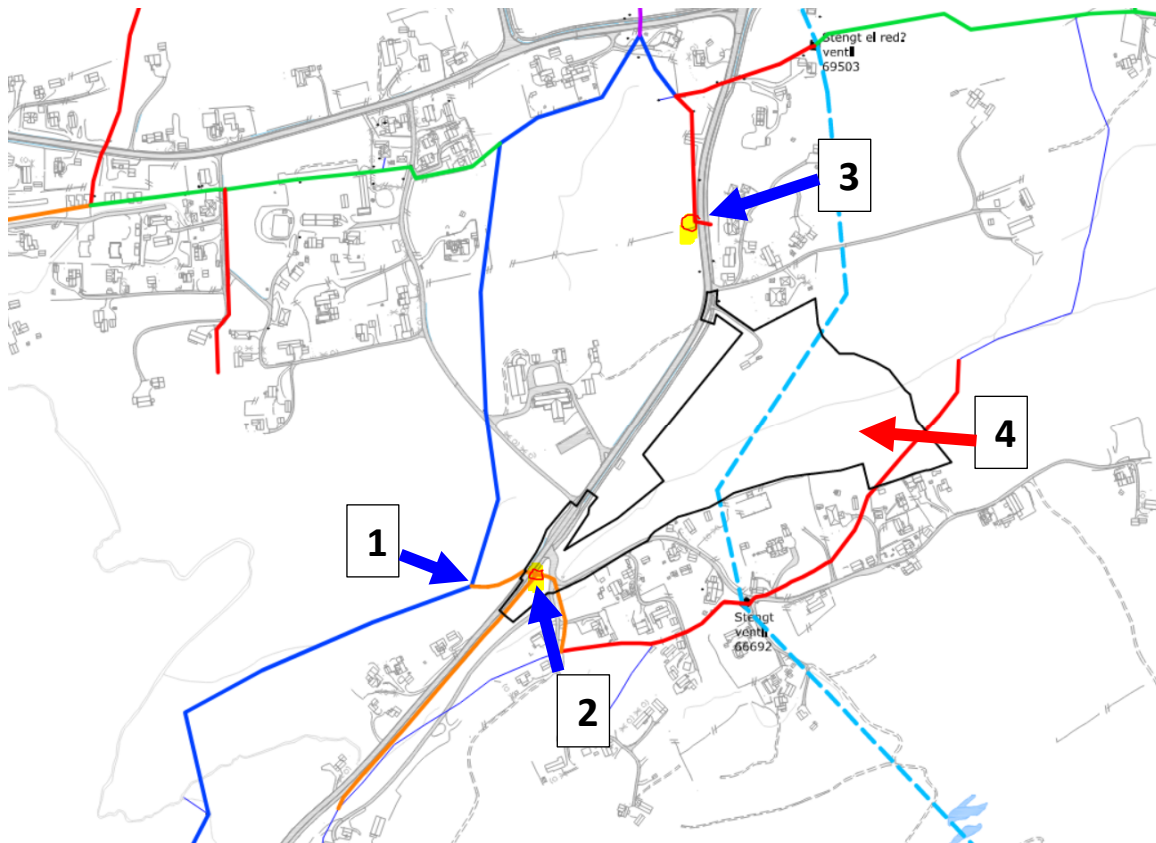
Figur 3: Kartutsnitt vannforsyningsystemet i sentrum

Området ligger like øst for hovedledning mellom Tandbergmoen og Haugbygd (Ø300 støpejernsledning). Det er etablert en ny Ø180 Pe ledning i GS-vegen sør for området. Her er det også etablert ny vannkum (utført av Statens Vegvesen i forbindelse med GS-vegen). Det går en ringledning gjennom området men denne er stengt (trykksone dele). Deler av denne traseen må legges om pga tiltakene (DN100 støpejernsledning). Trykksonen må ut fra dette også flyttes.

TILKNYTNINGSPUNKT FOR VANN

Det er sett på flere alternativer for tilknytning vann. Det er et ønske fra kommunen at feltet knytter seg til Ø300 støpejernsledning på andre siden av fylkes vegen (se punkt 1 i figur 4).

Vi har sett på kapasitet i området ved å knytte seg til kum i GS-vegen og videre gjennom området og med ringforbindelse mot Klekken. Dette for å samle kryssing av fylkesvegen på et sted.



Figur 4: Tilknytningspunkt vann

Se tegning H01 som viser foreløpig forslag til VA-plan. Denne må revideres når endelige planer foreligger. Denne legger opp til ringforbindelse mellom punkt 2 og 3 i figur ovenfor.

Det er foretatt beregning av uttak i øverste delen av feltet ved bruk av Mike Urban (punkt 4 i figur 4). Det er nok kapasitet for brannvann i området for uttak på terrengnivå fra Tandbergmoen. Det er nok vann også fra Harehaugveien men resttrykket er noe mindre, men fortsatt innenfor kravet i TEK17 (1bar).

UTTAK	RESTTRYKK TERRENG (kote + ca 245) Fra Tandbergmoen	RESTTRYKK TERRENG (kote + ca 245) Fra Harehaugbassenget
50 l/s med Ø200 PE ringledning	19 mVs	10,5 mVs
50 l/s med Ø225 PE ringledning	22 mVs	12 mVs

3. OVERVANN

Området ligger i nær tilknytning til Tjernselva som har et tilrenningsområde på ca. 183 ha. Utbyggingsområdet utgjør ca 5,8 ha (ca. 3% av avrenningsområdet).

Det ligger godt til rette for at overvann kan ivaretas lokalt i området og føres til slutt til Tjernsbekken.

Tjernsbekken er lagt i rør flere steder nedstrøms i feltet. Det ligger i dag Ø1000mm stikkrenne under Borgergrenda. Bekken renner åpent flere steder før den er lukket ca. 100 før utløp ved fylkesveien.

Ø1000 ledning har en kapasitet på ca. 1400l/s. En stikkrenne med innløpskontroll har mindre kapasitet (opp til 1000l/s). Anbefales at nye stikkrenner etableres med Ø1200 rør.

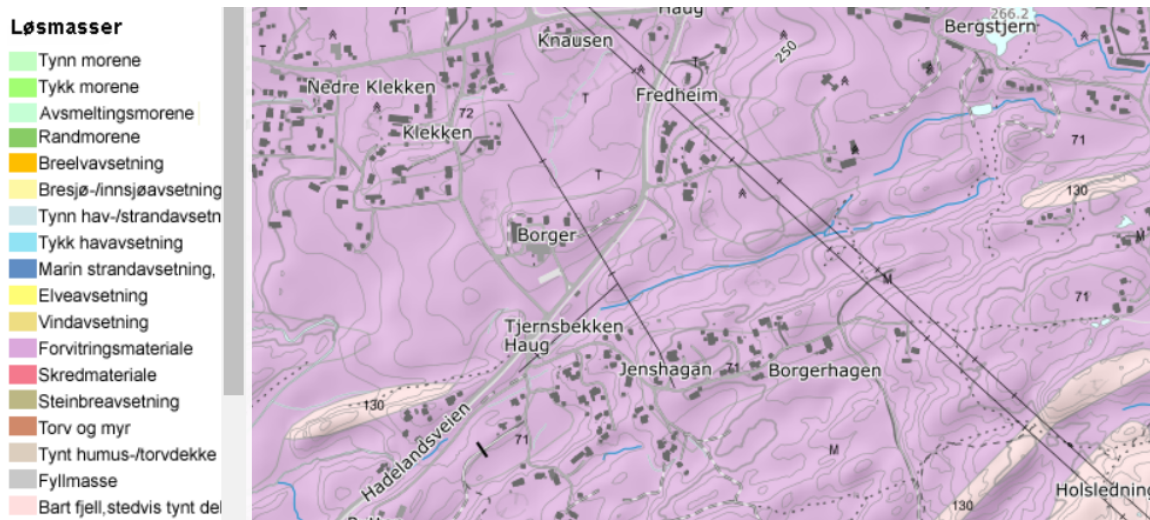
Det er gjort en vurdering av nedslagsfeltet og det vil være fare for oversvømmelser i de lavereliggende områdene ved nedbør med høy intensitet/lang varighet med dagens situasjon. Disse områdene omfatter i dag ikke område med boliger. Forslag til nye boligtomter ligger også høyere enn nevnte lavpunkter og er ikke utsatt i flomsituasjon.



Figur 5: Utbyggingsområdet vist med stikkrenne under Borgergrenda (vei) samt forslag åpent fordrøyningsbasseng.

GEOLOGI

Det er fjell/forvittringsmateriale i området og det ligger derfor ikke til rette for naturlig infiltrasjon selv om fjell kan ha en viss infiltrasjonsevne. Nærmeste brønn i Borgergrenda viser at det er 1,5m ned til fjell. Dette viser at det kan være lokalt noen løsmasser.



Figur 6: Løsmasser i området (NGU.no).

KRAV TIL OVERVANNSHÅNDTERING

Overvannsberegninger for utbyggingsområdet er gjort ved bruk av den rasjonelle metode og Ringerike kommunes overvannsveileder er lagt til grunn i arbeidet. For nedbør legges det til grunn dimensjonerende nedbør av 25års gjentaksintervann, klimafaktor på 1,4, IVF kurve fra Blindern (Oslo).

Ved påslipp til kommunal overvannsledning skal det søkes om dette. Påslippskrav på min 1,0 l/s*ha ville da ha medført maks utslipp på ca. 58l/s. Det er som nevnt ikke behov for å søke påslipp for området da det ligger godt til rette for at alt kan føres via terreng og til Tjernsbekken.

Prinsipp ved overvannshåndteringen er 3-trinnsstrategien:

1. Fange opp og infiltrere overvann
2. Forsink og fordrøy
3. Sikre trygge flomveier

I denne situasjonen ligger det godt til rette for å ivareta alt overvannet på terrenget samt med lokale løsninger. På nåværende tidspunkt foreligger det ikke en endelig arealbetraktning av området, men det legges til grunn at det vil være mulig å få etablert området med en gjennomsnittlig avrenningsfaktor på 0,5. Foreløpig anslag ut fra foreløpig plan for veger og boliger er ca. 0,47.

OVERVANNSBEREGNING

Det er gjort beregninger for før- og etter-situasjon for å belyse konsekvenser av tiltaket. Ettersituasjonen er beregnet for dimensjonerende nedbør (25 års gjentakintervall) samt for flomsituasjon (200år). Nødvendig fordrøyningsvolum er beregnet. Se eget vedlegg for detaljerte overvannsberegninger m.m.

Dagens (før tiltak) situasjon innebærer avrenning av ca. 390 l/s ved dimensjonerende nedbør (25-års regn).

Foreliggende situasjonsplan tilsier en avrenning med dimensjonerende nedbørsvareighet på 1440min. Hvis en tenker at dette området som utgjør 3% av avrenningsområdet så har feltet 3% av kapasitet på nedstrøms overvannsledning som utgjør $3\% \cdot 1400 \text{ l/s} = 42 \text{ l/s}$.

Legger en til grunn dette så er det behov for følgende fordrøyningsvolum:

Nødvendig utjevningsvolum ved 25-års regn	1600 m ³
Nødvendig utjevningsvolum ved 200-års regn	2200 m ³

I beregningen av nødvendig fordrøyningsvolum er infiltrasjon ikke hensyntatt da geologien i området tilsier at infiltrasjonsevnen er begrenset. Det er likevel viktig at 3 trinnsstrategien følges ved følgende foreslåtte tiltak:

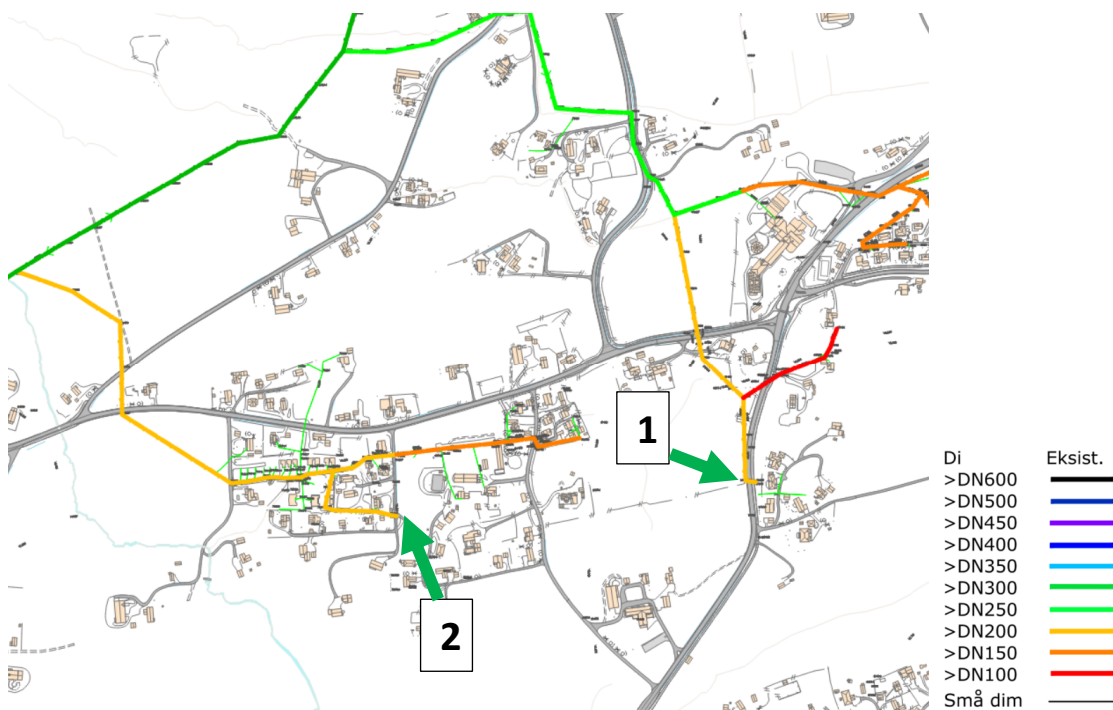
Trinn	Tiltak
Fange opp og infiltrer	Overvann fra bygg ivaretas på egen tomt og ikke via felles overvannssystem med et punktutslipp. Takvann føres til terreng. Det vil være positivt at grøntarealer etableres slik at de har en positiv effekt for trinn 1.
Forsink og fordrøy (25 års gjentakintervall)	Vann fra tette flater føres i størst mulig grad til grøfter og naturlig forsenkninger i terrenget slik at vannet følger naturlig løp ned til Tjernsbekken.

Sikre trygge flomveier (200 års gjentaksintervall)	Tjernsbekken er naturlig flomvei i området. Ved etablering av idrettsplass/lekområde tvers over bekken, må det etableres flomvei som krysser veg og dette området. det bør i den forbindelse etableres et utjevningsvolum tilsvarende 1600m³ oppstrøms lekområdet. Som nevnt er området slik boligplasseringer er tenkt, ikke utsatt for flom. For nye stikkrenner under veger bør det benyttes Ø1200 for Tjernsbekken.
--	---

Ved overtagelse av veg og VA-ledninger så må en avklare omfang på overvannsledninger knyttet til drenering av vannkummer (krav fra kommunen) samt eventuelle vegsluk.

4. SPILLVANN

Nærmeste tilknytningspunkt for spillvann er kum 19396 som ligger like ved Hadelandsveien, se punkt 1 nedenfor. Kommunen har bedt om å se på tilknytningspunkt ved Klekkenhagen. Begge steder er det en Ø200 spillvannsledning som havner på Ø300 hovedledning.



Figur 7: Eksisterende avløpsledninger i området.

Tilknytningspunkt 1 medfører at de 5 nederste tomtene i det nye utbyggingsområdet må etablere pumpeløsninger, f.eks trykkavløp.

Det er teoretisk mulig å få alt på selvføll ved å tilknytte Ø200 SP i Klekkenhagen, men denne løsningen krever boring under 2-3 boligtomter noe som er krevende både mhp teknisk løsning, men også mhp avtaleforhold for en slik overføringsledning. Det må inngås avtale med de eiendommer en skal krysse. Strekning har en gj.snittlig fall på 2,7-2,9%. Store deler av strekningen må utføres med boring pga stor overdekning og konflikt med eksisterende boliger.



Figur 8. Alternativ tilknytning Klekkenhagen medfører kryssing under 2-3 boligtomter. Lengde trase 510m

5. ANDRE FORHOLD – SAMORDNING ANDRE TILTAK

Utbyggingsområdet ligger nært opp til Borgergrenda som er et større boligområde som ikke er tilknyttet kommunalt avløp. Det kan være gunstig å se på en samordning av tiltak har hvor en med enkle tilleggstiltak kan tilrettelegge for at området på sikt kan saneres.

Ytterligere tiltak må avtales mot kommunen i forhold til hvordan en skal gjennomføre kostnadsdelingen.

6. KABELANLEGG

Det er ikke sett på konflikt med hensyn til kabler da området ikke har vært bygd ut tidligere. Det ligger en luftlinje (høyspent) gjennom området som må legges om.

Traseføringer for nye kabler bør samordnes med trase for VA-ledninger.

7. VEDLEGG

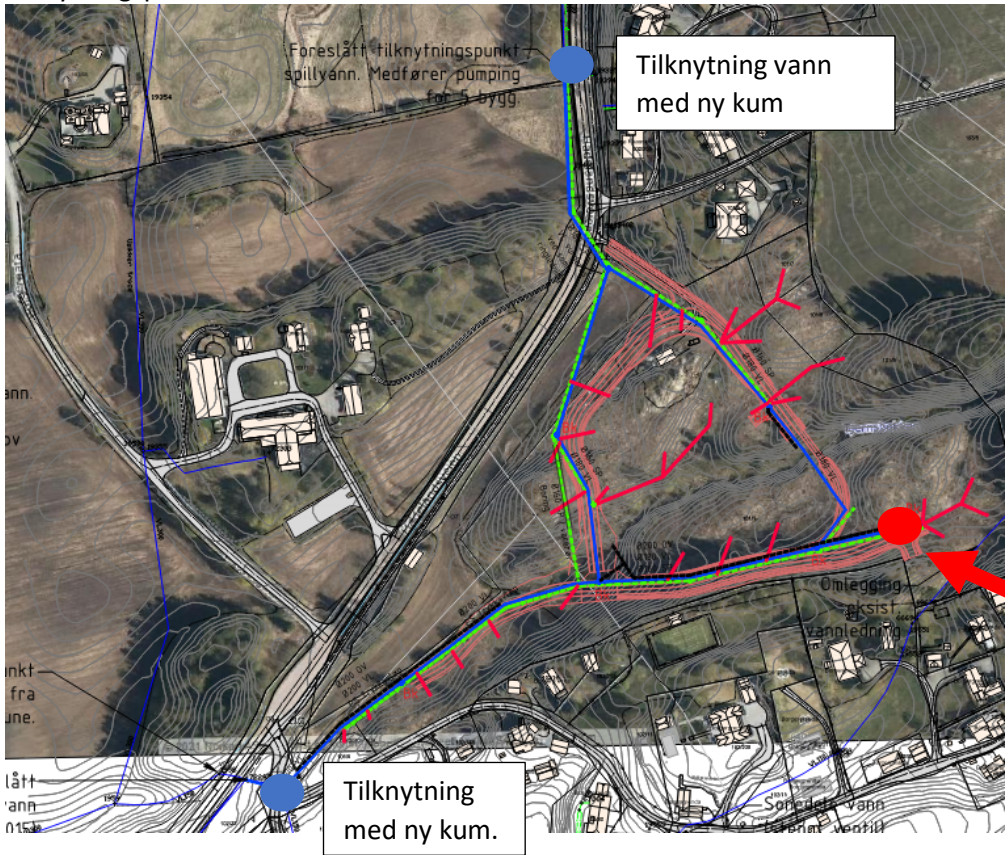
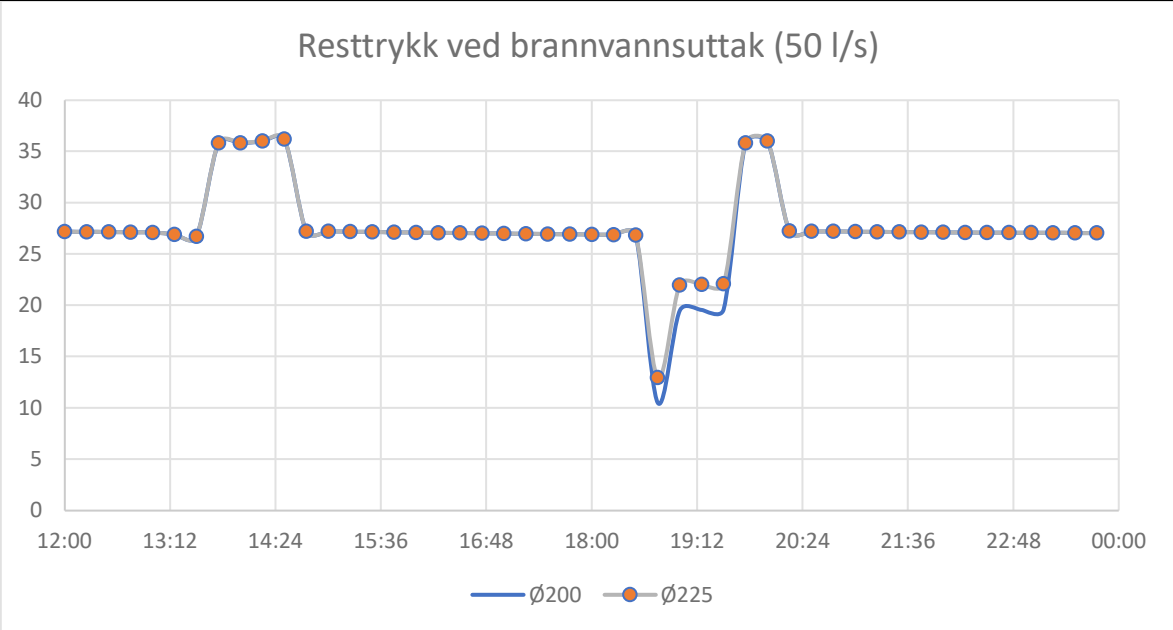


- Tilknytningspunkt spillvann (ønske fra Ringerike kommune). Medfører behov for boring under flere private boligtomter (gj.snittlig fall 2,7%).

REGULERT VEG _____

Rev.	Dato	Revideringen gjelder	Nr.	Saksb.	Sidem.k.	Oppdr.a.			
GREVIK AS							Tegnet av dosk	Saksbehandler	
BORGERENGA RIVA							Sidemannskontnr.	Oppdragsansvarlig dosk	
							Fag	Målestokk 1:1000 (A1)	
							Dato 09.04.2021		
Oversiktskart							Status	Reguleringsplannivå	
						Oppdragsnr. A126025	Tegning nr.	B01	Rev.



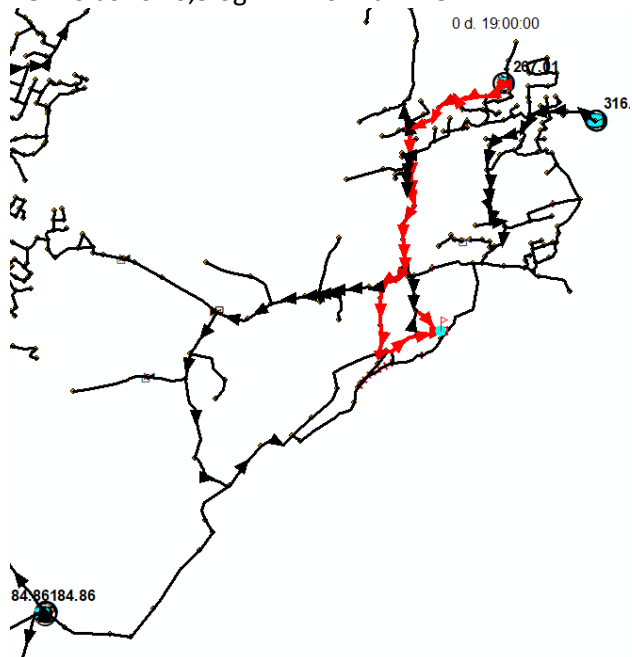
Dato:	18.05.2021	Tilknytningspunkt	Kum 72297 og ledning før kum 19395.																																							
Sted:	Borgerenga, Haug																																									
Plankart	Beregninger er gjort med nye ledninger Ø200 PE100 sdr11. Ringforbindelse mellom de to tilknytningspunktene. 																																									
Skisse trykk	Resttrykk ved brannvannsuttak (50 l/s) <table><caption>Approximate data points from the residual pressure graph</caption><thead><tr><th>Time</th><th>Ø200 Pressure (m)</th><th>Ø225 Pressure (m)</th></tr></thead><tbody><tr><td>12:00</td><td>27</td><td>27</td></tr><tr><td>13:12</td><td>27</td><td>27</td></tr><tr><td>13:24</td><td>36</td><td>36</td></tr><tr><td>14:24</td><td>36</td><td>36</td></tr><tr><td>14:36</td><td>27</td><td>27</td></tr><tr><td>18:00</td><td>27</td><td>27</td></tr><tr><td>18:48</td><td>12</td><td>12</td></tr><tr><td>19:12</td><td>22</td><td>22</td></tr><tr><td>19:24</td><td>36</td><td>36</td></tr><tr><td>20:24</td><td>27</td><td>27</td></tr><tr><td>22:48</td><td>27</td><td>27</td></tr><tr><td>00:00</td><td>27</td><td>27</td></tr></tbody></table>			Time	Ø200 Pressure (m)	Ø225 Pressure (m)	12:00	27	27	13:12	27	27	13:24	36	36	14:24	36	36	14:36	27	27	18:00	27	27	18:48	12	12	19:12	22	22	19:24	36	36	20:24	27	27	22:48	27	27	00:00	27	27
Time	Ø200 Pressure (m)	Ø225 Pressure (m)																																								
12:00	27	27																																								
13:12	27	27																																								
13:24	36	36																																								
14:24	36	36																																								
14:36	27	27																																								
18:00	27	27																																								
18:48	12	12																																								
19:12	22	22																																								
19:24	36	36																																								
20:24	27	27																																								
22:48	27	27																																								
00:00	27	27																																								



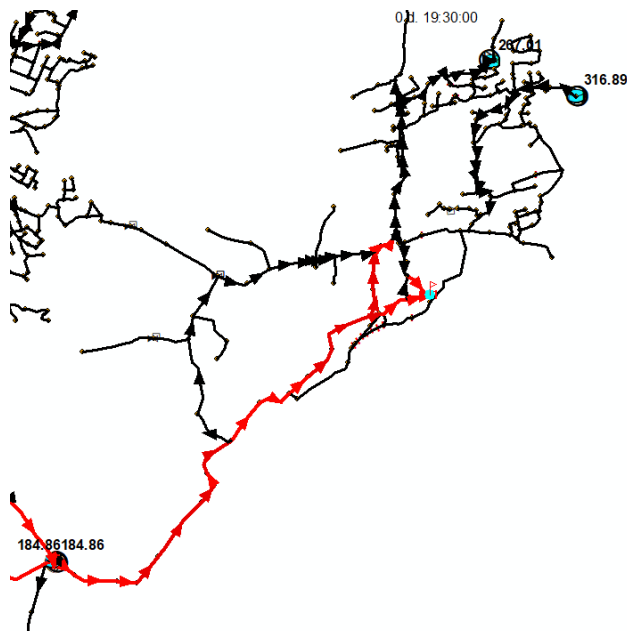
Merknad

Med Ø200-ledninger er resttrykket i kummen på 19mvs (1,88 bar) ved plassering av kummen på kote 245. Ved å benytte Ø225 PE100 ledninger bedres dette til 22 mvs.

Trykket gjennom døgnet avhenger av om vannet trykkes opp fra Tandbergmoen eller om det kjøres på selvføll fra bassenget. Dette endres automatisk basert på nivået i Harehaugen. Reststrykket er kun godt nok ved pumping fra Tandbergmoen. Ved bruk av bassenget i Harehaugen er reststrykket henholdsvis 10,5 og 12 mvs i kummen.



Figur 1: Strømningspiler når brannvannsuttaget starter.

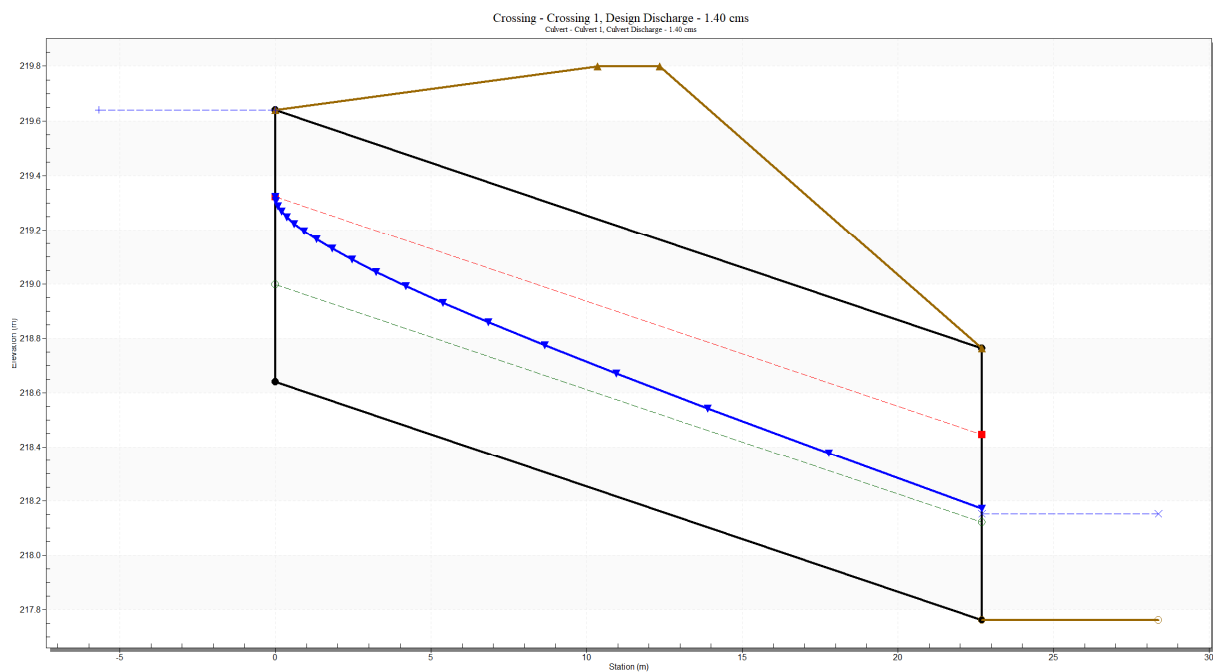
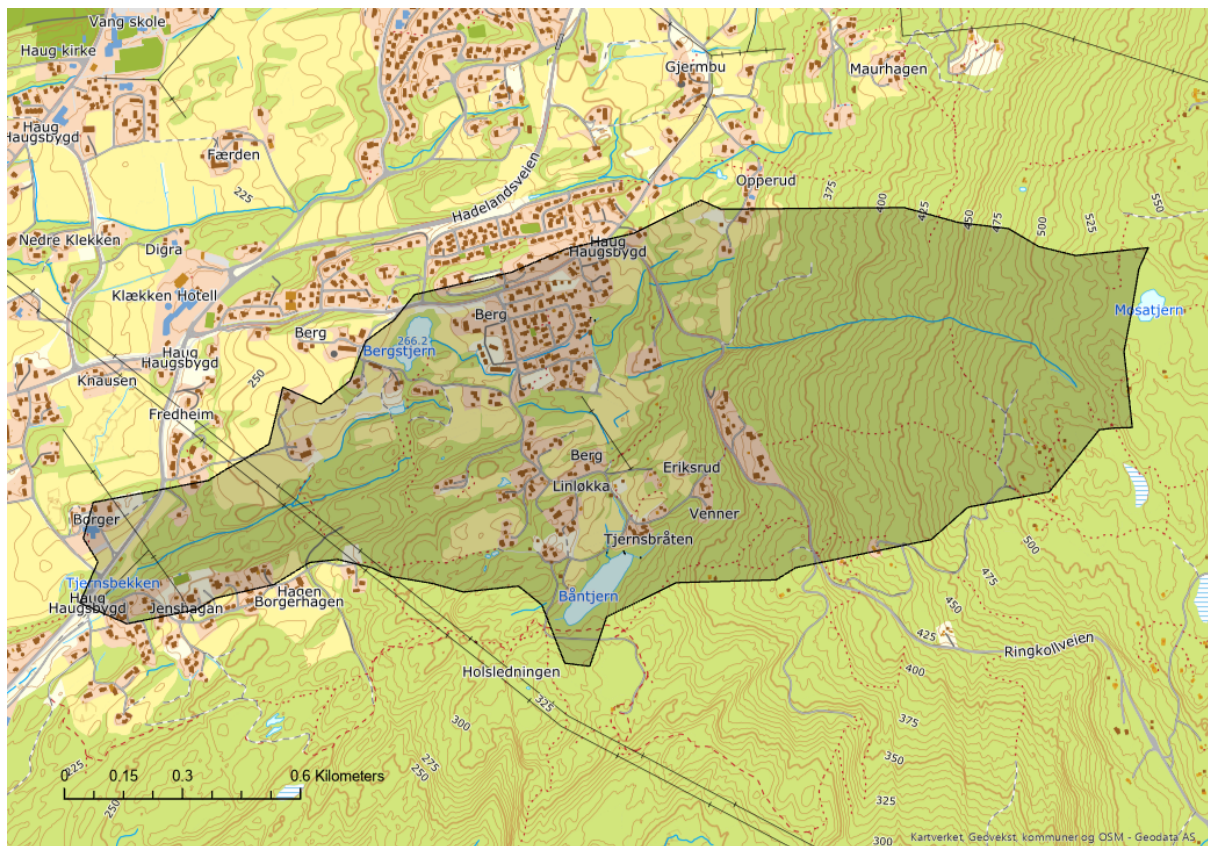


Figur 2: Strømningspiler etter en halvtime, med pumping fra Tandbergmoen pga lavt nivå i Harehaugen-bassenget.

Ved videre detaljprosjektering bestemmes endelig dimensjoner i forhold til mer detaljert plassering av bebyggelser /kummer. Sannsynligvis bør det benyttes min Ø225mm PE100 som ringledning.

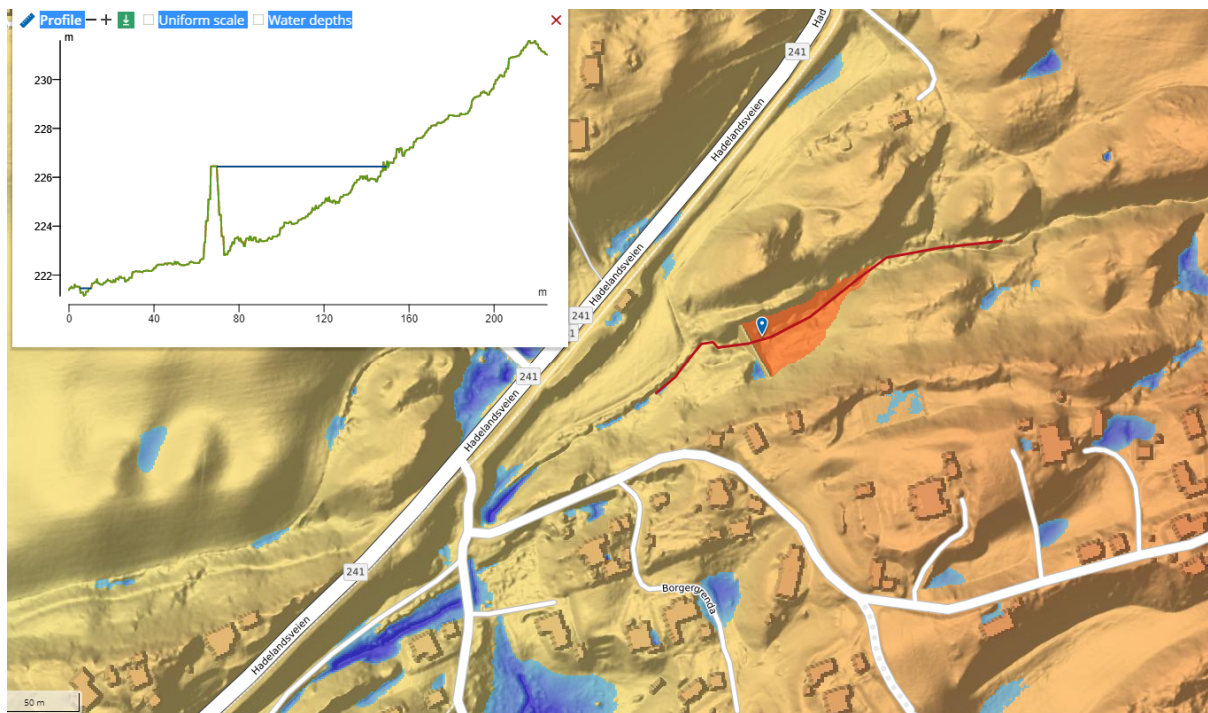
AVRENNINGSOMRÅDE TIL TJERNSBEKKEN - BORGERENGA

Beregnet Q200+klima= 2.2-3.7 m³/s



Kulvert nede ved Borgerenga har en kapasitet på 1400l/s iht. SVVs N200.

ANALYSE MED FORDRØYNINGSMAGASIN:



Fordrøyningsmagasin med max utslipp på 1400l/s.

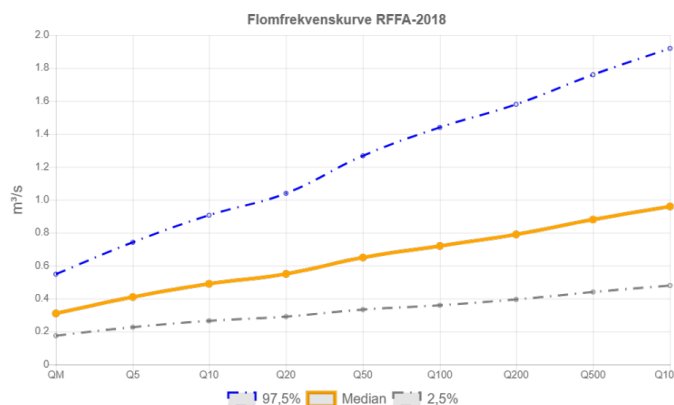
Regional flomberegning

Vassdragsnr.: 012.EA1
Kommune.: Ringerike
Fylke.: Viken
Vassdrag.: Randselva
Nedbørfeltareal: 1.83 km²

Flomestimer er beregnet basert på «Regional flomfrekvensanalyse (RFFA-2018)». Om nedbørfeltet er mindre enn 60 km², er det alternativt beregnet kulminasjonsflommer basert på NIFS-formelverk (2015).

Anbefaling om klimapåslag er gitt i NVE rapport nr. 81-2016 og klimaprofiler for fylker (se www.klimaservicesenter.no).

Hvordan bruke resultatene fra rapporten, se her.



RFFA-2018		
Tidsoppløsning	Døgn	-
Indeksflom (QM): Medianflom	169	l/s*km ²
Klimapåslag	40	%
Kulminasjonsfaktor	1.71	-
NIFS-2015		
Tidsoppløsning	Kulminasjon	-
Indeksflom (QM): Middelflom	290	l/s*km ²
Klimapåslag	40	%
Annet		
Tiløpsflom	Nei	-

RFFA-2018 (døgnmiddel)	Q _M	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₂₀₀	Q ₅₀₀	Q ₁₀₀₀	Q _{200-klima}
Flomfrekvensfaktor (QM / QT)	1	1.32	1.58	1.77	2.10	2.32	2.55	2.84	3.10	-
Flomverdier, m ³ /s	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	0.5	0.7	0.9	1.0	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	-
NIFS (kulminasjon)										
Flomfrekvensfaktor (QM / QT)	1	1.28	1.55	1.81	2.25	2.60	3.02	3.64	4.21	-
Flomverdier, m ³ /s	0.5	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.2	2.2
Flom usikkerhet (97,5%), m ³ /s	0.9	1.2	1.5	1.8	2.3	2.8	3.2	3.9	4.5	-
Flom usikkerhet (2,5%), m ³ /s	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	-

Dimensjonerende nedbørsvarighet, uten utjevning

GRUNNLAGSDATA

Areal nedslagsfelt A = 183.0000 ha
Midlere avrenningskoeffisient ϕ = 0.3
Nedslagsfeltets konsentrasjonstid t_k = 120 min
Dimensjonerende regnskylshyppighet 200 år
Klimafaktor 1.4

BEREGNET

Dimensjonerende nedbørsvarighet 120 min
Dimensjonerende nedbørsintensitet 48.2 l/s*ha
Maks innløpsmengde ved dim nedbørsvarighet 3705 l/s
Innløpsvolum i løpet av konsentrasjonstiden 26673 m³

4781 GARDERMOEN SÅR

År	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
2	99.2	77.4	65.5	50.6	40.2	33.9	25.9	21.3	16.6	10.9	6.9	4.4
5	126.4	103.1	87.3	67.2	53.2	45.8	34.1	27.6	20.8	13.7	8.5	5.8
10	144.4	120	101.7	78.2	61.7	53.6	39.5	31.7	23.5	15.5	9.5	6.6
20	161.7	136.3	115.5	88.8	69.9	61.1	44.6	35.7	26.2	17.3	10.5	7.5
25	167.2	141.5	119.9	92.1	72.5	63.5	46.3	36.9	27	17.9	10.8	7.8
50	184.1	157.4	133.4	102.5	80.5	70.9	51.4	40.8	29.6	19.6	11.8	8.6
100	200.8	173.1	146.9	112.7	88.5	78.2	56.4	44.7	32.2	21.3	12.7	9.4
200	214.8	186.1	158.2	121.5	95.4	84.7	61.1	48.2	34.6	22.9	13.7	10.3

Dimensjonerende nedbørsvarighet og nødvendig utjevningsvolum beregnes for anlegg hvor det er stilt krav til maksimalpåslipp til kommunalt ledningsnett.

GRUNNLAGSDATA

Areal nedslagsfelt	A =	183.0000	ha
Midlere avrenningskoeffisient	φ =	0.3	
Nedslagsfeltets konsentrasjonstid	tk =	120	min
Dimensjonerende regnskylshyppighet		200	år
Klimafaktor		1.4	
Maksimalt påslipp til kommunalt ledningsnett		1400	l/s

BEREGNET

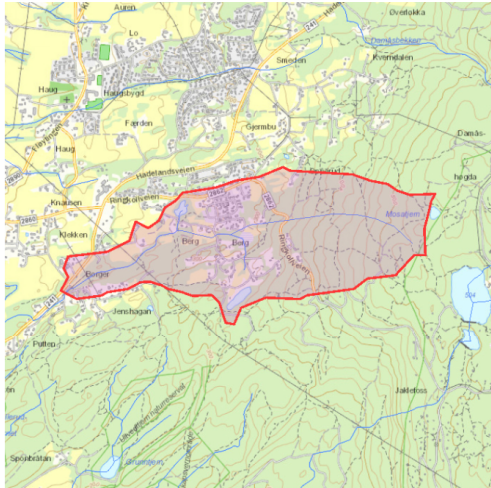
Dimensjonerende nedbørsvarighet	360	min
Dimensjonerende nedbørsintensitet	22.9	l/s*ha
Maks innløpsmengde ved dim nedbørsvarighet	1760	l/s
Innløpsvolum i løpet av konsentrasjonstiden	38018	m³
Nødvendig utjevningsvolum	17858	m³
Fordrøyningsprosent	47	%
Krav til maksimalt påslipp tilsvarer nedbørsintensitet (for dette feltet med $\varphi = 0.3$)	26	l/s*ha

TABELL

Innløpshydrogram $Q = \varphi \cdot i \cdot A$ [med i for tr]

Nødvendig utjevningsvolum m³

ÅR / MIN	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2								1 707	1 179			
5								5 194	4 666	2 584		
10								7 463	6 907	5 573		
20								9 676	9 148	8 561		
25								10 340	9 812	9 557	580	
50								12 498	11 971	12 379	3 900	
100								14 657	14 129	15 202	6 888	
200								16 593	16 121	17 858	10 209	2 879



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Beregning.punkt: 240480 E
6678583 N

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil.
Resultatene må kvalitetssikres.

Feltparametere

Areal (A)	1.83	km²
Effektiv sjø (A_{SE})	0.02	%
Elvleengde (E_L)	2.8	km
Elvegradient (E_G)	107.1	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ ($E_{G,1085}$)	104.7	m/km
Helning	8.8	°
Dreneringstetthet (D_T)	1.8	km ⁻¹
Feltleengde (F_L)	2.8	km

Arealklasse

Bre (A_{BRE})	0	%
Dyrket mark (A_{JORD})	9.6	%
Myr (A_{MYR})	0.5	%
Leire (A_{LEIRE})	0	%
Skog (A_{SKOG})	73.6	%
Sjø (A_{SJO})	0.9	%
Snøfjell (A_{SN})	0	%
Urban (A_U)	3.5	%
Uklassifisert areal (A_{REST})	12.0	%

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	219	m
Høyde ₁₀	259	m
Høyde ₂₅	285	m
Høyde ₅₀	319	m
Høyde ₇₅	420	m
Høyde _{MAX}	545	m

Klima- /hydrologiske parametere

Avrenning 1961-90 (Q_N)	9.0	l/s*km²
Nedbør juni	66	mm
Nedbør juli	79	mm
Regn og snøsmelting mai	117	mm
Regn og snøsmelting juni	72	mm
Regn og snøsmelting årlig 4d	75	mm
Regn og snøsmelting november	41	mm
Temperatur februar	-7.1	°C
Temperatur mars	-3.3	°C

Beregning av dimensjonerende nedbørsvarighet, uten utjevning

SITUASJON FØR UTBYGGING

Vedlegg 3-1

OSLO – BLINDERN PLU (SN18701)

År	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45	60	90	120	180	360 min.	720 min.	1440 min.
2	140	114,2	98,4	78	60,3	49,1	34,3	28,2	21,6	12,5	8,3	5
5	187,8	156,9	136,8	108,7	85,7	69,6	46,7	37,9	28,5	16,4	10,3	6
10	219,4	185,3	162,2	129	102,5	83,2	64,2	44,3	33	18,9	11,7	6,7
20	249,7	212,4	186,5	148,5	118,6	96,3	73,9	50,4	37,3	21,3	13	7,3
25	259,4	221	194,3	154,7	123,7	100,4	76,9	52,4	38,7	22,1	13,4	7,5
50	289	247,6	218,1	173,7	139,5	113,2	86,4	58,4	42,9	24,5	14,6	8,1
100	318,5	273,9	241,7	192,6	155,1	125,8	95,8	64,3	47,2	26,9	15,9	8,8
200	347,9	300,2	265,3	211,5	170,7	138,5	105,1	70,3	51,4	29,2	17,1	9,4

Dimensjonerende nedbørsvarighet, uten utjevning

GRUNNLAGSDATA

Areal nedslagsfelt A = 5,8400 ha
 Midlere avrenningskoeffisient $\varphi = 0,3$
 Nedslagsfeltets konsentrasjonstid $t_k = 15$ min
 Dimensjonerende regnskylshyppighet 25 år
 Klimafaktor 1,0

BEREGNET

Dimensjonerende nedbørsvarighet 15,00 min
 Dimensjonerende nedbørsintensitet 221,0 l/s*ha
 Maks innløpsmengde ved dim nedbørsvarighet 387 l/s
 Innløpsvolum i løpet av konsentrasjonstiden 348 m³

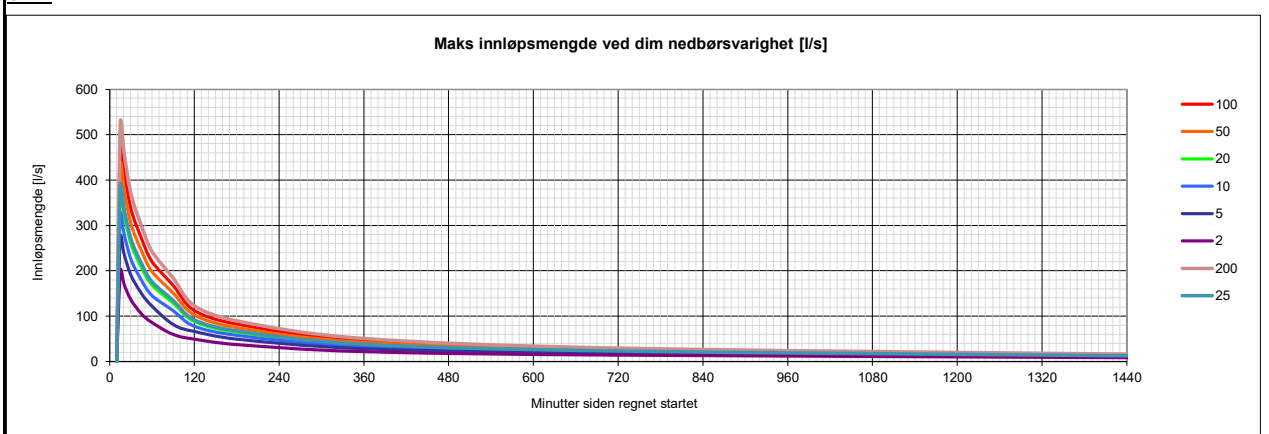
TABELL

Innløpshydrogram $Q = \varphi \cdot i \cdot A$ [med i for tr]

Maks innløpsmengde ved dim nedbørsvarighet [l/s]

AR / MIN	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2		200	172	137	106	86	60	49	38	22	15	9
5		275	240	190	150	122	82	66	50	29	18	11
10		325	284	226	180	146	112	78	58	33	20	12
20		372	327	260	208	169	129	88	65	37	23	13
25		387	340	271	217	176	135	92	68	39	23	13
50		434	382	304	244	198	151	102	75	43	26	14
100		480	423	337	272	220	168	113	83	47	28	15
200		526	465	371	299	243	184	123	90	51	30	16

GRAF



Beregning av dimensjonerende nedbørsvarighet og nødvendig utjevningsvolum
SITUASJON ETTER UTBYGGINGUTBYGGING

Vedlegg 3-2

OSLO - BLINDERN PLU (SN18701)												
År	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45	60	90	120	180	360 min.	720 min.	1440 min.
2	140	114,2	98,4	78	60,3	49,1	34,3	28,2	21,6	12,5	8,3	5
5	187,8	156,9	136,8	108,7	85,7	69,6	46,7	37,9	28,5	16,4	10,3	6
10	219,4	185,3	162,2	129	102,5	83,2	64,2	44,3	33	18,9	11,7	6,7
20	249,7	212,4	186,5	148,5	118,6	96,3	73,9	50,4	37,3	21,3	13	7,3
25	259,4	221	194,3	154,7	123,7	100,4	76,9	52,4	38,7	22,1	13,4	7,5
50	289	247,6	218,1	173,7	139,5	113,2	86,4	58,4	42,9	24,5	14,6	8,1
100	318,5	273,9	241,7	192,6	155,1	125,8	95,8	64,3	47,2	26,9	15,9	8,8
200	347,9	300,2	265,3	211,5	170,7	138,5	105,1	70,3	51,4	29,2	17,1	9,4

Dimensjonerende nedbørsvarighet og nødvendig utjevningsvolum beregnes for anlegg hvor det er stilt krav til maksimalpåslipp til kommunalt ledningsnett.

GRUNNLAGSDATA

Areal nedslagsfelt A = 5,8400 ha
Midlere avrenningskoeffisient $\varphi = 0,5$
Nedslagsfeltets konsentrasjonstid tk = 15 min
Dimensjonerende regnskylshyppighet 25 år
Klimafaktor 1,4
Maksimalt påslipp til kommunalt ledningsnett 42 l/s

BEREGNET

Dimensjonerende nedbørsvarighet 90 min
Dimensjonerende nedbørsintensitet 76,9 l/s*ha
Maks innløpsmengde ved dim nedbørsvarighet 314 l/s
Innløpsvolum i løpet av konsentrasjonstiden 1698 m³
Nødvendig utjevningsvolum 1565 m³
Fordrøyningsprosent 92 %
Krav til maksimalt påslipp tilsvarer nedbørsintensitet 14 l/s*ha
(for dette feltet med $\varphi = 0,5$)

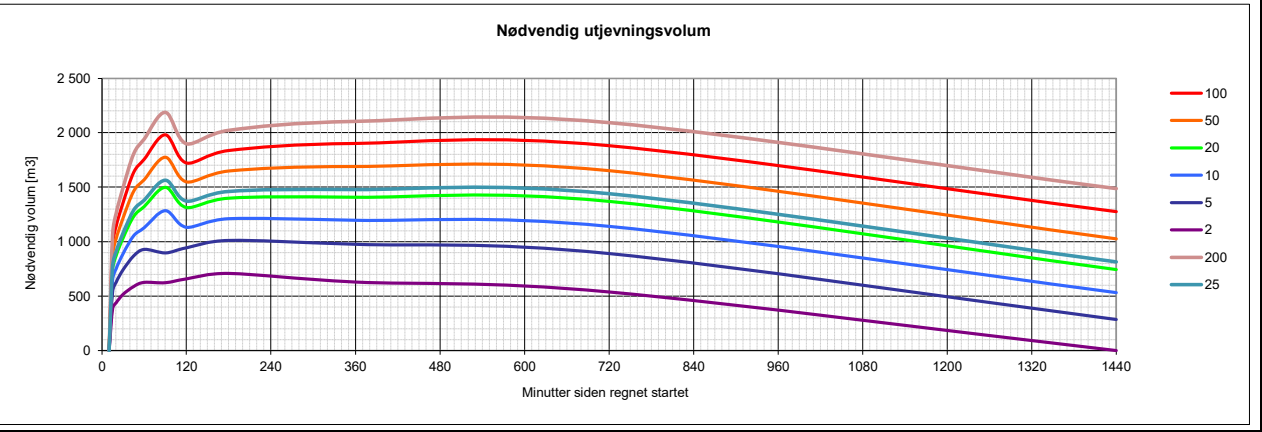
TABELL

Innløpshydrogram $Q = \varphi \cdot i \cdot A$ [med i for tr]

Nødvendig utjevningsvolum m³

ÅR / MIN	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2		382	439	517	590	628	625	660	708	631	540	
5		539	627	743	870	930	899	945	1 013	976	893	286
10		644	752	893	1 056	1 130	1 285	1 134	1 211	1 196	1 140	533
20		744	871	1 036	1 233	1 323	1 499	1 313	1 401	1 408	1 370	745
25		775	909	1 082	1 290	1 383	1 565	1 372	1 463	1 479	1 440	816
50		873	1 026	1 221	1 464	1 571	1 775	1 549	1 648	1 691	1 652	1 028
100		970	1 142	1 361	1 636	1 757	1 983	1 722	1 838	1 903	1 882	1 275
200		1 067	1 257	1 500	1 809	1 944	2 188	1 899	2 024	2 106	2 094	1 487

GRAF



Beregning av dimensjonerende nedbørsvarighet og nødvendig utjevningsvolum
SITUASJON ETTER UTBYGGINGUTBYGGING

Vedlegg 3-3

OSLO - BLINDERN PLU (SN18701)												
År	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45	60	90	120	180	360 min.	720 min.	1440 min.
2	140	114,2	98,4	78	60,3	49,1	34,3	28,2	21,6	12,5	8,3	5
5	187,8	156,9	136,8	108,7	85,7	69,6	46,7	37,9	28,5	16,4	10,3	6
10	219,4	185,3	162,2	129	102,5	83,2	64,2	44,3	33	18,9	11,7	6,7
20	249,7	212,4	186,5	148,5	118,6	96,3	73,9	50,4	37,3	21,3	13	7,3
25	259,4	221	194,3	154,7	123,7	100,4	76,9	52,4	38,7	22,1	13,4	7,5
50	289	247,6	218,1	173,7	139,5	113,2	86,4	58,4	42,9	24,5	14,6	8,1
100	318,5	273,9	241,7	192,6	155,1	125,8	95,8	64,3	47,2	26,9	15,9	8,8
200	347,9	300,2	265,3	211,5	170,7	138,5	105,1	70,3	51,4	29,2	17,1	9,4

Dimensjonerende nedbørsvarighet og nødvendig utjevningsvolum beregnes for anlegg hvor det er stilt krav til maksimalpåslipp til kommunalt ledningsnett.

GRUNNLAGSDATA

Areal nedslagsfelt A = 5,8400 ha
Midlere avrenningskoeffisient $\varphi = 0,5$
Nedslagsfeltets konsentrasjonstid tk = 15 min
Dimensjonerende regnskylshyppighet 200 år
Klimafaktor 1,4
Maksimalt påslipp til kommunalt ledningsnett 42 l/s

BEREGNET

Dimensjonerende nedbørsvarighet 90 min
Dimensjonerende nedbørsintensitet 105,1 l/s*ha
Maks innløpsmengde ved dim nedbørsvarighet 430 l/s
Innløpsvolum i løpet av konsentrasjonstiden 2320 m³
Nødvendig utjevningsvolum 2188 m³
Fordrøyningsprosent 94 %
Krav til maksimalt påslipp tilsvarer nedbørsintensitet 14 l/s*ha
(for dette feltet med $\varphi = 0,5$)

TABELL

Innløpshydrogram $Q = \varphi \cdot i \cdot A$ [med i for tr]

Nødvendig utjevningsvolum m³

ÅR / MIN	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2		382	439	517	590	628	625	660	708	631	540	
5		539	627	743	870	930	899	945	1 013	976	893	286
10		644	752	893	1 056	1 130	1 285	1 134	1 211	1 196	1 140	533
20		744	871	1 036	1 233	1 323	1 499	1 313	1 401	1 408	1 370	745
25		775	909	1 082	1 290	1 383	1 565	1 372	1 463	1 479	1 440	816
50		873	1 026	1 221	1 464	1 571	1 775	1 549	1 648	1 691	1 652	1 028
100		970	1 142	1 361	1 636	1 757	1 983	1 722	1 838	1 903	1 882	1 275
200		1 067	1 257	1 500	1 809	1 944	2 188	1 899	2 024	2 106	2 094	1 487

GRAF

